

LAPORAN
PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL)
LOKASI SMK NASIONAL BERBAH

Tanjungtirto Kalitirto Berbah Sleman Telp/Fax 0274-496429 Yogyakarta 55573

Disusun Guna Memenuhi Tugas Mata Kuliah Praktik Pengalaman Lapangan
Semester Khusus Tahun Akademik 2015/2016



Oleh :
Ardian Prima Yudha
NIM. 12504244019

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015/2016

HALAMAN PENGESAHAN

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ardian Prima Yudha
NIM : 12504244019
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Fakultas / Universitas : Teknik / Universitas Negeri Yogyakarta

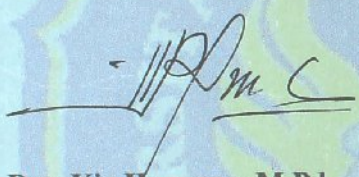
Telah melakukan kegiatan PPL di SMK Nasional Berbah Yogyakarta dari tanggal 10 Agustus 2015 sampai dengan 12 September 2015. Hasil kegiatan tercakup dalam naskah laporan ini.

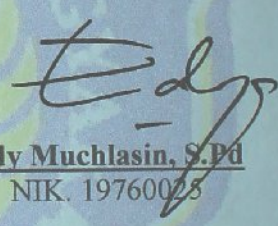
Berbah, September 2015

Menyetujui/Mengesahkan,

Dosen Pembimbing PPL

Guru Pembimbing


Drs. Kir Haryana, M.Pd
NIP. 196012281986011001



Edy Muchlasin, S.Pd
NIK. 19760023

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMK Nasional Berbah

Koordinator PPL Sekolah




Drs. Ahmadi, SPd
NIK. 19760006


Drs. Bambang Prasetya
NIP. 196308081990031008

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Pertanggungjawaban PPL di SMK Nasional Berbah yang dilaksanakan kurang lebih 128 jam.

Tujuan dari kegiatan ini adalah salah satu program yang diwajibkan kepada para mahasiswa jenjang S1 Kependidikan di Universitas Negeri Yogyakarta yang berfungsi sebagai media untuk mendapatkan pengalaman nyata di luar perkuliahan bagi mahasiswa dalam kemampuan manajerial di sekolah.

Kami selaku TIM PPL UNY di SMK Nasional Berbah menyadari bahwa dalam keberhasilan kegiatan PPL ini tidak lepas dari bantuannya dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Rochmat Wahab, MA selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta
2. Bapak Kir Haryana, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Lapangan PPL
3. Bapak Dwi Ahmadi, S.Pd selaku Kepala SMK Nasional Berbah
4. Bapak Drs. Bambang Prasetya selaku Koordinator PPL SMK Nasional Berbah
5. Bapak Edy Muchlasin, S.Pd selaku pembimbing PPL SMK Nasional Berbah
6. Seluruh Guru dan Karyawan SMK Nasional Berbah, yang telah mendukung dan membantu selama proses pelaksanaan PPL.
7. Orang tua dan keluarga yang selalu terus memberikan dukungan dan menjadi motivator bagi penulis agar bisa menjadi yang terbaik.
8. Teman-teman mahasiswa PPL UNY di SMK Nasional Berbah yang berjuang bersama selama lebih dari dua bulan untuk melaksanakan program.
9. Semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan PPL.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Laporan ini masih jauh dari kata kesempurnaan, maka dari itu dengan ikhlas mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang bertujuan untuk menjadi suatu pelengkap laporan ini di masa yang akan datang. Semoga dengan adanya laporan ini para pembaca lebih terpacu mengembangkan potensi yang ada pada diri.

Kami juga memohon maaf jika dalam pelaksanaan PPL yang dilaksanakan di SMK Nasional Berbah terdapat suatu kesalahan maupun kekeliruan baik yang disengaja maupun tidak sengaja kepada semua pihak yang terkait baik sekolahan

maupun pihak institusi UNY. Harapan dari kami semoga laporan yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan terutama sebagai bekal pengalaman bagi kami.

Yogyakarta, September 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
ABSTRAK	ix

BAB I PENDAHULUAN

A.	Analisis Situasi	2
1.	Profil Sekolah	2
2.	Permasalahan Pembelajaran	13
3.	Potensi Pembelajaran	15
B.	Perumusan Program & Rancangan Kegiatan PPL	15

BAB II PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN ANALISIS HASIL

A.	Persiapan PPL	18
B.	Pelaksanaan PPL.....	21
C.	Analisis PPL dan Refleksi	25

BAB III PENUTUP

A.	Kesimpulan	28
B.	Saran	28

DAFTAR PUSTAKA 30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Halaman SMK Nasional Berbah.....	2
Gambar 2. Ruang Piket.....	4
Gambar 3. Ruang Tata Usaha	4
Gambar 4. Aula Sekolah	5
Gambar 5. Info Karir di Ruang BK	5
Gambar 6. Tempat Ibadah Siswa.....	6
Gambar 7. Kamar Mandi Siswa.....	7
Gambar 8. Tempat Parkir Siswa	7
Gambar 9. Ruang Lab. Komputer.....	8
Gambar 10. Bengkel Otomotif.....	8
Gambar 11. Bengkel Listrik.....	8
Gambar 12. Bengkel Pemesinan	9
Gambar 13. Kantin Sekolah	9
Gambar 14. Prestasi Siswa	11

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal Mengajar 22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Matriks PPL

Lampiran 2. Silabus

Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Lampiran 4. Jobsheet

Lampiran 5. Soal dan Jawaban

Lampiran 6. Laporan Mingguan PPL

Lampiran 7. Kartu Bimbingan PPL

Lampiran 8. Kalender Pendidikan SMK Nasional Berbah

Lampiran 9. Perhitungan Minggu Efektif

Lampiran 10. Penilaian Siswa

Lampiran 11. Daftar Presensi Siswa

ABSTRAK
PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL)
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
DI SMK NASIONAL BERBAH
TAHUN 2015

Oleh :
Ardian Prima Yudha
12504244019

Program Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta, khususnya mahasiswa program studi kependidikan. Kegiatan ini merupakan wahana praktik mengajar secara langsung di sekolah yang tujuannya adalah agar mahasiswa praktikan mendapatkan pengalaman praktik mengajar secara langsung di sekolah, sehingga ketika nantinya bekerja sebagai seorang pendidik, ia telah memiliki pengalaman mengajar di sekolah.

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) dilaksanakan di SMK Nasional Berbah, Sleman, Yogyakarta, tepatnya di Dusun Tanjuntirto, Kalitirto, Berbah, Sleman. Kegiatan ini dimulai pada tanggal 10 Agustus 2015 dan berakhir pada tanggal 12 September 2015. Dalam program pembelajaran di SMK Nasional Berbah, perlu dilakukan persiapan mengajar, diantaranya pembuatan silabus & RPP, pembuatan / persiapan media pembelajaran, ringkasan materi / bahan ajar, dan lain-lain. Kegiatan PPL ini dilaksanakan kurang lebih selama 5 minggu dengan mengajar mata pelajaran Produktif pada kelas XI TKR B dan XI TKR C dengan jumlah 4 kali pertemuan pada setiap kelasnya.

Terlaksananya Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) ini tentunya akan memberi pengalaman dan pelajaran berharga bagi mahasiswa praktikan di kemudian hari, sehingga ketika mahasiswa praktikan terjun ke dunia kependidikan nantinya telah memiliki pengalaman mengajar yang cukup. Dengan hal tersebut, tentunya mahasiswa akan mampu memberikan yang terbaik bagi siswa, institusi sekolah, maupun bangsa dan negara.

Kata Kunci : Praktik Pengalaman Lapangan, SMK Nasional Berbah

BAB I

PENDAHULUAN

Universitas Negeri Yogyakarta merupakan salah satu lembaga Perguruan Tinggi Negeri yang bertujuan mendidik (menyiapkan) tenaga pendidik yang berkualitas dan profesional. Salah satu usaha nyata dalam menyiapkan tenaga pendidik yang profesional yaitu dengan adanya Praktek Pengalaman Lapangan (PPL). Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) adalah mata kuliah wajib yang diwujudkan dalam bentuk pendidikan dengan cara memberikan pelatihan dan pengalaman mengajar secara langsung di lapangan, khususnya di lembaga pendidikan sehingga mahasiswa calon guru dapat mempunyai bekal dalam mengajar dan terlatih dalam mengidentifikasi permasalahan di lapangan serta belajar bagaimana cara mengatasinya. PPL sebagai wahana pembentukan calon guru atau tenaga pendidik yang profesional memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mempelajari, mengenal, dan menghayati permasalahan yang ada di lembaga kependidikan, baik terkait dengan proses pembelajaran, maupun manajerial kelembagaan.

Beberapa dimensi persyaratan sebagai seorang guru, tidak hanya menguasai materi dan ketrampilan mengajar saja, akan tetapi juga sikap dan kepribadian yang luhur perlu dimiliki oleh seorang guru. Hal ini sesuai dengan teori tiga dimensi kompetensi guru yang mencakup, sifat-sifat kepribadian yang luhur, penguasaan bidang studi dan ketrampilan mengajar. Dalam kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) ini, mahasiswa diterjunkan ke sekolah atau lembaga dalam jangka waktu tertentu secara bertahap dan berkesinambungan untuk dapat mengenal, mengamati dan mempraktekkan semua kompetensi yang diperlukan bagi seorang guru atau tenaga pendidik. Bekal pengalaman yang telah diperoleh diharapkan dapat dipakai sebagai modal untuk mengembangkan diri sebagai calon guru atau tenaga pendidik yang sadar akan tugas dan tanggung jawabnya sebagai tenaga akademis (profesionalisme pendidik).

Lokasi PPL adalah sekolah atau lembaga pendidikan yang ada di wilayah Propinsi DIY dan Jawa Tengah. Pada program PPL UNY 2015 yang dilaksanakan pada tanggal 10 Agustus 2015 sampai dengan tanggal 12 September 2015, mahasiswa praktikan memilih lokasi pelaksanaan PPL di SMK Nasional yang beralamat di Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah, Sleman. SMK Nasional dipilih sebagai lokasi PPL berdasarkan pertimbangan kesesuaian antara mata pelajaran atau materi kegiatan yang dipraktekkan di sekolah atau lembaga pendidikan dengan program studi mahasiswa.

A. Analisis Situasi

1. Profil Sekolah

Sejarah berdirinya adalah bahwa SMK Nasional Berbah Sleman didirikan pertama kali di Yudonegaran Yogyakarta pada tahun 1976, kemudian pada tahun 1990 pindah di Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah, Sleman. SMK Nasional Berbah dikelola di bawah naungan Yayasan Pendidikan Teknologi Nasional (YPTN). Untuk status akreditasi, SMK Nasional Berbah yang berdiri pada tahun 1976 awalnya berstatus terdaftar. Pada tahun 1978 status berubah menjadi diakui.

Pada tahun 1983 mendapatkan nomor data sekolah : D 02164301 mengenai syarat dan tata cara pendirian sekolah swasta dan laporan kepala kantor wilayah Depdikbud yang bersangkutan sesuai SK Mendikbud nomor 018/C/Kep/I/83. Pada tahun 1990 status disamakan sesuai dengan SK Mendikbud nomor 349/C/Kep/I/1990 dengan nomor data : D 05114301. Pada tahun 1998 maju akreditasi ulang untuk mempertahankan status disamakan. Pada tahun 2005 jurusan Otomotif terakreditasi “A”. Sedangkan jurusan Listrik dan TKJ terakreditasi “A” pada tahun 2007. Untuk jurusan Teknik Permesinan maju akreditasi tanggal 9 Agustus 2010 dan sekarang sudah Terakreditasi “A”. Pada tahun 2015 ini SMK Nasional Berbah menambah 1 jurusan dari bidang Otomotif yaitu Program Keahlian Teknik Sepeda Motor. Karena masih baru program keahlian Teknik Sepeda Motor masih dalam proses akreditasi.



Gambar 1. Halaman SMK Nasional Berbah

Visi SMK Nasional Berbah Sleman adalah menjadi sekolah menengah kejuruan yang mampu menghasilkan tenaga kerja madya teknik yang profesional berstandar nasional. Sementara itu misi yang menyertainya adalah melaksanakan pendidikan dan pelatihan bagi siswa yang berorientasi pada kebutuhan dunia kerja, Menghasilkan lulusan yang memiliki etos kerja yang tinggi dan berjiwa wirausaha.

SMK Nasional Berbah Sleman ini memiliki fasilitas ruang kelas dan ruang bengkel yang memadai dengan program belajar meliputi; program belajar mengajar kurikuler dan program ekstrakurikuler. Program kurikuler yang merupakan program pendidikan dan pembinaan disekolah sesuai dengan kurikulum masing-masing jurusan sedangkan program ekstrakurikuler diantaranya meliputi; Organisasi Siswa Intra-Sekolah, Pramuka, Basket, Volley, Sepakbola dan Pencak Silat. Semua program ekstrakurikuler tersebut masih memerlukan pembinaan dalam *skill* manajemen organisasi dan pengolaan organisasinya.

Pelaksanaan PPL berfungsi sebagai penyiapan guna menghasilkan tenaga pendidik yang mempunyai kompetensi yang sesuai harapan Sekolah dan lembaga kependidikan yang menghasilkannya. PPL ini dirancang sebagai latihan berkomunikasi, bersosialisasi, mental, kerjasama dan yang paling utama adalah latihan sebagai tenaga pendidik di masa depan.

Analisis situasi dibutuhkan untuk mendapatkan data tentang kondisi baik fisik maupun non fisik yang terjadi di SMK Nasional Berbah Sleman sebelum melaksanakan kegiatan PPL. Tujuan analisis situasi ini adalah menggali potensi dan kendala yang ada secara obyektif dan real sebagai bahan acuan untuk merumuskan program kegiatan. Untuk itu kami melakukan observasi sebelum pelaksanaan PPL. Adapun hasil yang penulis peroleh dari kegiatan observasi kami adalah sebagai berikut :

a. Kondisi Fisik Sekolah

1) SMK Nasional Berbah Sleman mempunyai 20 ruang kelas dengan perincian sebagai berikut :

- a) Delapan ruang untuk kelas X (2 ruang Jurusan Teknik Komputer Jaringan, 1 ruang Jurusan Teknik Pemesinan, 3 ruang Jurusan Teknik Otomotif dan 1 ruang untuk Jurusan Listrik, 1 ruang Jurusan Teknik Sepeda Motor)
- b) Delapan ruang untuk kelas XI (2 ruang Jurusan Teknik Komputer Jaringan, 1 ruang Jurusan Teknik Pemesinan, 4 ruang Jurusan Teknik Kendaraan Ringan)
- c) Tujuh ruang untuk kelas XII (1 ruang Jurusan Teknik Komputer Jaringan, 1 ruang Jurusan Teknik Pemesinan, 4 ruang Jurusan Teknik Kendaraan Ringan)

2) Ruang guru

Ruang guru di SMK Nasional Berbah berada di sebelah selatan ruang piket dan menghadap ke utara. Kondisi ruangan ini

rapi dan bersih, karena setiap guru menjaga kebersihan di dalam maupun di luar ruangan. Ruang guru digunakan oleh pengajar sebagai tempat untuk beristirahat dan meletakkan barang yang belum dibutuhkan dalam proses pembelajaran.

3) Ruang Piket

Ruang piket di SMK Nasional Berbah terletak di samping ruang guru, dan berseberangan dengan ruang tata usaha. Ruangan ini digunakan untuk keperluan-keperluan piket sekolah, seperti melayani tamu yang datang ke sekolah untuk suatu kepentingan, mencatat siswa yang tidak masuk sekolah, memencet bel tanda pelajaran, dan lain-lain. Setiap hari akan ada 2 orang guru yang bertugas menjaga ruang piket ini.



Gambar 2. Ruang Piket

4) Ruang koordinator tata usaha dan sarana prasarana

Ruang tata usaha terletak di seberang ruang piket dan ruang guru. Ruang tata usaha ini terdapat loket-loket yang berguna untuk pelayanan siswa dan wali murid yang membutuhkan informasi. Pelayanan yang diberikan seperti legalisir ijazah dan surat lainnya, pembayaran SPP, dan administrasi sekolah lainnya.



Gambar 3. Ruang Tata Usaha

5) Ruang Kepala Sekolah

Ruang kepala sekolah terletak di sebelah utara ruang tata usaha. Ruang kepala sekolah merupakan ruangan tersendiri yang digunakan juga untuk menerima tamu dari luar.

6) Ruang Aula

Ruang aula berada di lantai dua, di sebelah utara ruang laboratorium komputer. Ruangan ini cukup luas, dan cukup memadai untuk dapat digunakan berbagai acara-acara sekolah. Selain digunakan untuk acara-acara sekolah ruangan ini juga biasanya digunakan sebagai tempat untuk bermain bulutangkis oleh warga SMK Nasional Berbah.



Gambar 4. Aula Sekolah

7) Ruang UKS

Ruang UKS terletak di sebelah timur lapangan basket. Ruangan ini digunakan apabila terdapat siswa atau karyawan yang mengalami sakit ketika berada di sekolah. Dalam ruangan ini terdapat peralatan medis yang cukup memadai untuk pertolongan pertama, selain itu juga terdapat obat-obatan untuk membantu warga SMK yang sakit.

8) Ruang BK

Ruang BK merupakan ruang tempat siswa mendapat bimbingan dari guru. Ruangan ini dipakai guru BK untuk menasehati anak – anak yang tidak mematuhi peraturan sekolah dan juga digunakan untuk pertemuan antara wali murid dengan guru. Di samping itu, BK juga berfungsi sebagai BKK (Bursa Kerja Khusus), sehingga siswa dapat memperoleh gambaran lapangan pekerjaan.



Gambar 5. Info Karir di Ruang BK

9) Ruang OSIS

Ruang OSIS terletak di sebelah barat tempat parkir sepeda motor siswa. Ruangan ini digunakan oleh OSIS untuk menunjang kegiatan-kegiatan yang direncanakannya. Selain itu juga digunakan sebagai tempat untuk merencanakan program-program OSIS selama periode tertentu.

10) Koperasi sekolah

Koperasi sekolah lokasinya terletak di sebelah timur lapangan basket. Karena kurang dikelola dengan baik koperasi di SMK nasional Berbah sudah tidak beroperasi lagi. Saat masih beroperasi koperasi sekolah ini menjual kebutuhan-kebutuhan peserta didik dan karyawan di sekolah.

11) Tempat ibadah

Tempat ibadah ini lokasinya berada di sebelah utara tempat parkir siswa. Tempat ibadah berupa masjid ini digunakan oleh warga sekolah untuk melakukan kegiatan-kegiatan keagamaan seperti sholat, mengaji, dan praktik mata pelajaran Pendidikan Agama Islam. Masjid tersebut memiliki perlengkapan ibadah yang lengkap, bersih dan nyaman.



Gambar 6. Tempat Ibadah Siswa

12) Kamar mandi siswa

Kamar mandi siswa terletak di tiga tempat yaitu di sebelah barat ruang OSIS, sebelah selatan ruang UKS dan di sebelah timur tempat parkir siswa. Kamar mandi ini cukup bersih tetapi untuk kamar mandi yang berada di sebelah barat ruang OSIS kurang dijaga kebersihannya karena lokasi tempatnya juga kurang ada sirkulasi udara.



Gambar 7. Kamar Mandi Siswa

13) Kamar mandi guru dan pegawai

Kamar mandi guru lokasinya berada di sebelah utara ruang tata usaha. Kamar mandi ini digunakan oleh guru dan karyawan sekolah, selain itu juga dapat digunakan oleh tamu yang datang ke sekolah, sehingga selalu dijaga kebersihannya oleh para guru dan karyawan.

14) Tempat parkir

Tempat parkir ada dua yaitu tempat parkir siswa yang letaknya di sebelah selatan masjid dan tempat parkir guru dan karyawan yang letaknya di sebelah barat ruang koperasi.



Gambar 8. Tempat Parkir Siswa

15) Ruang perpustakaan

Ruang perpustakaan SMK Nasional Berbah memiliki koleksi buku yang cukup banyak. Ruangan ini terletak di gedung sekolah sebelah barat. Ruangan ini cukup nyaman untuk tempat membaca dan mudah juga bagi para siswa untuk melihat koleksi buku karena sudah dilengkapi dengan sistem pencarian informasi buku.

16) Laboratorium komputer

Laboratorium komputer terletak di lantai dua sebelah selatan ruangan aula. Komputer yang terdapat di ruangan ini dapat dipergunakan baik untuk praktikum maupun untuk teori.



Gambar 9. Ruang Lab. Komputer

17) Bengkel otomotif

Bengkel otomotif terletak di sebelah selatan lapangan basket. Bengkel ini memiliki koleksi peralatan yang cukup memadai digunakan oleh para siswa dalam praktikum. Beberapa mesin dan mobil di bengkel ini dapat dipakai untuk kegiatan praktikum siswa.



Gambar 10. Bengkel Otomotif

18) Bengkel listrik

Bengkel listrik terdapat di sebelah utara lapangan basket. Untuk kelengkapan bengkel ini memang sudah cukup lengkap karena memang untuk siswa jurusan listrik memiliki jumlah yang sedikit.



Gambar 11. Bengkel Listrik

19) Bengkel pemesinan

Bengkel pemesinan terletak di sebelah selatan lapangan basket. Bengkel ini memiliki peralatan mesin yang cukup terawat dan dapat digunakan dengan baik oleh para siswa jurusan

pemesinan.



Gambar 12. Bengkel Pemesinan

20) Kantin

Kantin sekolah terletak di sebelah utara tempat parkir siswa. Kantin ini dikelola bukan dari pihak sekolah tetapi dari luar sekolah. Kantin ini adalah kantin yang biasa digunakan siswa untuk tempat istirahat pada saat jam istirahat.



Gambar 13. Kantin Sekolah

21) Pos satpam

Pos satpam terletak di depan pintu masuk sekolah. Setiap ada yang keluar masuk sekolah harus melapor terlebih dahulu dengan satpam dan menulis buku informasi. Pos ini ditempati oleh 4 orang satpam yang tugasnya secara bergantian menjaga lingkungan sekolah.

22) Gudang

Gudang merupakan tempat menyimpan beberapa peralatan sekolah yang tidak terpakai atau belum dapat digunakan dengan baik.

b. Kondisi Non Fisik Sekolah

1) Kondisi Umum SMK Nasional Berbah

Secara umum kondisi SMK Nasional Berbah memiliki lokasi yang cukup strategis dan kondusif sebagai tempat belajar. Jalan menuju ke sekolah cukup bagus dikarenakan SMK Nasional Berbah tersebut berdekatan dengan pasar, Kelurahan Kalitirto,

Kodim Berbah, dan Polsek Berbah.

2) Kondisi Kedisiplinan SMK Nasional Berbah

Hasil observasi diperoleh data kondisi kedisiplinan di SMK Nasional Berbah sebagai berikut :

- a) Masuk sekolah/jam efektif dimulai pukul 07.00 WIB dan berakhir pada pukul 13.45 pada hari senin-kamis, pukul 11.15 pada hari jumat, dan pukul 13.45 pada hari sabtu.
- b) Kedisiplinan siswa masih perlu ditingkatkan ada sebagian kecil siswa yang masih terlambat masuk sekolah dan tidak rapi dalam berpenampilan sebagai siswa yang tertib.
- c) Lingkungan Sekolah berada dikawasan lingkungan penduduk sehingga berdekatan dengan pasar, Kelurahan Kalitirto, Kodim Berbah, dan Polsek Berbah. Tingkat kedisiplinan menjaga lingkungan sekolah di SMK Nasional Berbah cukup baik dilihat dari kebersihan dan keamanan di SMK Nasional Berbah.

3) Potensi Siswa

Sesuai dengan tujuan dari SMK yaitu menghasilkan tenaga kerja yang handal dan profesional, siap kerja dengan memiliki keterampilan dan kemampuan intelektual yang tinggi, sehingga mampu menjawab tantangan perkembangan teknologi yang ada.

Jumlah siswa keseluruhan 663 siswa. Jumlah guru di SMK ada 55 guru dan masing-masing guru mengampu sesuai dengan kompetensi yang dimilikinya. Guru yang mengampu mata diklat rata-rata berlatar pendidikan S1 (sarjana), sedangkan untuk pengurus yayasan 25 orang.

Adanya pelatihan dan penyuluhan bagi siswa dan guru merupakan salah satu cara untuk menambah pengetahuan dan mendukung penggalan potensi, serta mendorong munculnya kreativitas dari siswa maupun guru SMK Nasional Berbah. Di SMK Nasional Berbah ada beberapa bidang keahlian antara lain Teknik Elektro dengan program keahlian teknik pemanfaatan teknik instalasi dan ketenagalistrikan. Teknik Informatika dengan program keahlian teknik komputer dan jaringan. Teknik Mesin dengan program keahlian teknik pemesinan dan Teknik Otomotif dengan program keahlian teknik kendaraan ringan dan teknik sepeda motor.



Gambar 14. Prestasi siswa

c. Fasilitas KBM dan Media

Sarana pembelajaran digunakan di SMK Nasional Berbah cukup mendukung bagi tercapainya proses belajar mengajar. Sarana yang ada di SMK Nasional Berbah meliputi :

1) Media pembelajaran yang ada

Black board, kapur, *LCD*, modul, komputer, *job sheet* dan alat-alat peraga lainnya. Media tersebut dapat dipakai oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar. Sehingga dengan memaksimalkan penggunaan setiap media yang ada diharapkan dapat meningkatkan prestasi siswa.

2) Laboratorium/bengkel

Hampir setiap program keahlian di SMK Nasional Berbah sudah mempunyai bengkel dan laboratorium untuk menunjang pembelajaran praktikum. Setiap program keahlian di sekolah mempunyai 1 ruang bengkel/laboratorium. Dan peralatan dan bahan yang tersedia juga sudah memadai untuk kegiatan pembelajaran. Selain itu sekolah juga mempunyai Lab. Komputer untuk semua peserta didik yang mengikuti mata pelajaran KKPI. Lab tersebut digunakan untuk kegiatan praktikum mata pelajaran KKPI.

3) Fasilitas olahraga

Kelebihan sekolah ini juga memiliki lapangan dan alat olahraga seperti lapangan bola voli, basket dan lapangan bulutangkis. Lapangan tersebut biasanya digunakan untuk pembelajaran mata pelajaran olah raga. Selain itu juga diselenggarakan olah raga pencak silat *Jui Jitshu* sebagai kegiatan ekstra kurikuler.

4) Ruang bimbingan dan konseling

Bimbingan konseling yang ditujukan kepada siswa yang mempunyai masalah dengan kegiatan belajarnya. Sehingga apabila

ada peserta didik yang mengalami permasalahan dalam kegiatan belajarnya dapat langsung berkonsultasi dengan guru BK. Sehingga dengan adanya bimbingan dan konseling siswa dapat belajar dengan maksimal tanpa ada masalah yang membebani. Selain digunakan untuk peserta didik yang mempunyai masalah, ruangan ini juga digunakan untuk mengatasi peserta didik yang banyak membuat masalah, seperti sering tidak masuk sekolah tanpa keterangan yang jelas, pulang tanpa izin, dan lain-lain.

5) Perpustakaan

Di dalam perpustakaan terdapat buku-buku paket dan buku umum, koran, dan majalah. Koleksi buku-buku yang dimiliki antara lain ensiklopedia, kamus, fiksi, bahasa, sosial, teknik, ilmu sosial, filsafat, teknik keterampilan, dan karya umum. Di perpustakaan juga terdapat poster-poster motivasi membaca, lemari katalog, penitipan tas, meja dan kursi untuk membaca, TV, satu set meja petugas perpustakaan, dan data statistik kegiatan perpustakaan SMK Nasional Berbah.

6) Kelas teori.

Kelas teori memiliki kondisi yang cukup baik karena sudah didukung dengan sarana prasarana yang cukup lengkap seperti papan tulis, kondisi meja dan kursi siswa yang nyaman untuk kegiatan belajar mengajar. Di setiap kelas juga sudah terpasang proyektor yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran, akan tetapi masih ada beberapa kelas yang belum terdapat proyektor. Untuk kelas yang belum terpasang proyektor dapat meminjam terlebih dahulu ke bagian sarana dan prasarana.

d. Kegiatan Akademis

SMK Nasional Berbah ini memiliki fasilitas ruang kelas dan ruang bengkel yang memadai dengan kegiatan belajar meliputi kegiatan belajar mengajar kurikuler dan kegiatan ekstrakurikuler. Kegiatan kurikuler yang merupakan kegiatan pendidikan dan pembinaan disekolah sesuai dengan kurikulum masing-masing jurusan sedangkan kegiatan ekstrakurikuler diantaranya meliputi kepanduan/pramuka, sepak bola, bulu tangkis, bola basket, setir mobil dan pencak silat.

e. Kegiatan Kesiswaan

Kegiatan kesiswaan yang dilaksanakan di SMK Nasional Berbah adalah OSIS, PMR (UKS), Pramuka, Olah Raga (basket, bola voli, sepak bola), dll. Semua kegiatan itu dimaksudkan agar siswa mampu meningkatkan potensi dan bakat intelektualitasnya. Jadi tidak hanya kemampuan *hardskill* mereka saja yang terlatih tapi juga *softskill* mereka dapat ditingkatkan dalam kegiatan OSIS, Pramuka dan yang lainnya.

f. Administrasi Sekolah

Bagian administrasi dikelola oleh bagian Tata Usaha (TU) yang membawahi berbagai bidang diantaranya: bidang kepegawaian, keuangan, kesiswaan, perpustakaan, perlengkapan, kerumahtanggaan, pengetikan, persuratan.

g. Personalia Sekolah

Kepala sekolah dibantu oleh beberapa wakil kepala sekolah per bidang yang dibawahinya. Staf TU, Kepala Koordinator Program, Kepala Bursa Tenaga Kerja dan Praktik Kerja Industri. Dimasing-masing jurusan dipimpin oleh satu kepala jurusan.

h. Unit Kesehatan Sekolah (UKS)

Adanya fasilitas-fasilitas yang mendukung berjalannya UKS agar kegiatan belajar mengajar tetap berjalan dengan baik. Karena jika ada siswa yang sakit langsung dibawa ke ruang UKS. Sehingga dapat diberi pertolongan pertama agar sakit yang diderita tidak bertambah parah.

i. Tempat Ibadah

Di setiap sekolah pasti memiliki tempat untuk beribadah, seperti Mushola untuk menjalankan ibadah bagi yang beragama Islam. Di SMK Nasional Berbah sendiri terdapat Mushola yang diberi nama Mushola Al-Muttaqin. Mushola tersebut dapat digunakan sebagai tempat ibadah dan tempat KBM pelajaran PAI. Fasilitas ditempat ibadah antara lain Al Quran, mukena, kipas angin, penerangan, peralatan sound system, jadwal sholat dan kaligrafi.

2. Permasalahan Pembelajaran

Pada setiap lembaga pendidikan seperti sekolah pasti mempunyai permasalahan dalam proses pembelajarannya tidak terkecuali di SMK Nasional Berbah. Masalah dalam pembelajaran tidak hanya berasal dari

peserta didik tetapi juga dapat berasal dari tenaga pendidik, sarana dan prasarana dan administrasi. Masalah-masalah yang terjadi apabila tidak diatasi dengan segera akan dapat menurunkan kualitas hasil lulusan sekolah tersebut. Setelah melakukan observasi di SMK dapat disimpulkan beberapa permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran:

- a. Dalam pelaksanaan pembelajaran guru kurang bersikap tegas terhadap peserta didik yang berbuat semaunya sendiri. Ketika kegiatan belajar mengajar tengah berlangsung banyak peserta didik yang tidak memperhatikan apa yang guru sampaikan. Dengan masalah tersebut pendidik seharusnya dapat melakukan tindakan tegas ataupun memberi semacam teguran kepada peserta didik agar lebih memperhatikan dalam kegiatan belajar mengajar.
- b. Sarana dan prasarana yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran masih kurang, khususnya untuk kegiatan belajar praktik. Untuk pembelajaran praktik sering kali kekurangan alat atau bahan, hal tersebut karena keterbatasan sarana yang tersedia. Sehingga ketika pembelajaran berlangsung kadang tidak semua peserta didik dapat melaksanakan praktik pada pertemuan yang sama. Hal tersebut akan mengakibatkan alokasi waktu yang dibutuhkan untuk pembelajaran praktik menjadi bertambah.
- c. Peserta didik yang kurang mentaati peraturan sekolah yang telah berlaku. Sering kali banyak peserta didik yang datang terlambat ketika sekolah. SMK Nasional Berbah memulai pelajaran jam pertama pada pukul 07.00, akan tetapi ketika pembelajaran akan dimulai masih banyak siswa yang belum datang. Bahkan presentase peserta didik yang datang terlambat mencapai 75%, jadi hampir mayoritas siswa kurang menerapkan disiplin waktu ketika belajar. Hal tersebut akan mengakibatkan waktu dalam pembelajaran kurang efektif, karena selain menunggu siswa yang datang terlambat guru juga harus menyiapkan segala perangkat yang digunakan dalam pembelajaran.
- d. Guru hanya melakukan penilaian setelah semua materi pembelajaran disampaikan. Padahal siswa seharusnya dilihat perkembangannya pada setiap pertemuan. Apabila dilakukan penilaian pada setiap pertemuan, pendidik dapat melihat perkembangan siswa dengan lebih intensif. Penilaian yang dilakukan tidak harus menggunakan soal, akan tetapi juga dapat dengan presentasi di depan kelas. Atau melalui pengamatan dengan melihat keaktifan siswa ketika melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

3. Potensi Pembelajaran

Selain memiliki permasalahan dalam pembelajaran suatu lembaga pendidikan seperti sekolah pasti juga memiliki potensi dalam pembelajaran yang dapat dimaksimalkan sehingga meningkatkan kualitas hasil lulusan. Di SMK Nasional Berbah sendiri berdasarkan observasi memiliki potensi yang cukup untuk menghasilkan lulusan yang dapat bersaing di dunia kerja.

- a. Setiap pendidik sudah menyiapkan perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam kegiatan belajar mengajar. Suatu perangkat pembelajaran merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan belajar mengajar, apabila semua tidak dipersiapkan dengan baik dapat membuat KBM menjadi tidak sesuai dengan keinginan. Pendidik di SMK Nasional Berbah sudah mempunyai perangkat pembelajaran seperti silabus, RPP, materi pembelajaran, soal evaluasi, dan buku kerja. Dengan hal tersebut pembelajaran yang berlangsung akan menjadi lebih terorganisir dengan baik.
- b. Sarana dan prasarana untuk kelas teori sudah memadai untuk pelaksanaan pembelajaran. Fasilitas seperti proyektor, *whiteboard*, benda kerja, dan lain sebagainya dapat digunakan dalam pembelajaran teori. Dengan media yang lebih beragam tentunya peserta didik akan lebih tertarik untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

B. Perumusan Program & Rancangan Kegiatan PPL

Rangkaian kegiatan PPL dimulai sejak mahasiswa di kampus sampai di sekolah tempat praktik. Lama kegiatan PPL mahasiswa secara resmi di sekolah dilaksanakan pada 10 Agustus 2015 hingga tanggal 12 September 2015. Sebelum melaksanakan kegiatan PPL tentunya harus dipersiapkan rancangan kegiatan PPL terlebih dahulu sehingga kegiatan PPL tersebut dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuannya. Rancangan kegiatan PPL digunakan sebagai bahan acuan untuk pelaksanaan PPL di sekolah.

Berikut ini adalah rancangan kegiatan PPL secara garis besar sebelum melakukan praktik mengajar di kelas:

1. Konsultasi persiapan mengajar

Konsultasi dengan guru pembimbing mengenai kelas, waktu, materi, silabus dan RPP yang dibutuhkan. Konsultasi ini dilaksanakan ketika observasi. Dengan melakukan observasi dikelas maka akan diketahui kurikulum apa yang digunakan, materi yang disampaikan seperti apa, bagaimana menyampaikan materi, bagaimana perilaku siswa ketika

kegiatan belajar mengajar berlangsung dan lain-lain. Dengan mengetahui hal-hal tersebut maka mahasiswa PPL akan dapat merancang pembelajaran yang sesuai dengan situasi dan kondisi di sekolah.

2. Pembuatan perangkat pengajaran

Sebelum melaksanakan kegiatan belajar mengajar tentunya perlu membuat perangkat pembelajaran. Karena tanpa perangkat pembelajaran yang sesuai kegiatan belajar mengajar tidak akan terarah dengan baik. Hal yang perlu dipersiapkan tentunya adalah RPP, materi dan buku sumber pembelajaran, media pembelajaran, dan alat evaluasi pembelajaran. Semua itu akan mendukung kegiatan belajar mengajar yang berlangsung.

RPP sebagai acuan untuk guru bagaimana kegiatan belajar akan berlangsung, sehingga RPP merupakan hal yang penting untuk mengarahkan kegiatan belajar mengajar. Selain itu media dan materi pembelajaran juga perlu dibuat, tanpa materi dan media pembelajaran tidak akan dapat berlangsung. Dan yang terakhir alat evaluasi digunakan untuk mengukur sejauh mana kompetensi yang telah peserta didik capai.

3. Konsultasi pembuatan perangkat pengajaran

Konsultasi dengan guru pembimbing mengenai RPP, materi, media, buku-buku sumber, dan alat evaluasi pembelajaran yang telah dibuat sebelum pelaksanaan pengajaran di kelas. Konsultasi tersebut untuk memastikan kembali apakah sudah sesuai dengan situasi dan kondisi di dalam kelas terutama sesuai dengan karakter siswa. Karena sebaik apapun perangkat pembelajaran yang dibuat, tidak akan berhasil apabila tidak sesuai dengan karakter peserta didik.

4. Pelaksanaan praktik mengajar

Pelaksanaan praktik mengajar di kelas dilaksanakan minimal 4 kali tatap muka dengan RPP yang berbeda. Jadwal mengajar sesuai dengan jadwal mengajar yang telah ditentukan oleh guru pembimbing masing-masing.

5. Konsultasi pelaksanaan mengajar

Konsultasi pelaksanaan mengajar dilakukan tiap kali sebelum atau setelah kegiatan mengajar dilaksanakan serta saat menemukan kendala dalam pelaksanaan praktik mengajar. Sehingga apabila menemui permasalahan ketika praktik mengajar mahasiswa dapat langsung menemui guru pembimbing lapangan. Dengan begitu guru yang sudah lama mengajar akan dapat memberikan sedikit nasehat untuk menangani masalah yang dialami mahasiswa.

6. Evaluasi mengajar

Evaluasi mengajar dilaksanakan tiap kali selesai mengajar. Dalam hal ini, mahasiswa praktikan bisa membicarakan tentang materi yang telah dan akan diajarkan pada tiap pertemuan. Selain itu, guru pembimbing dapat memberikan evaluasi terhadap kekurangan maupun kelebihan dalam praktik mengajar yang telah dilaksanakan. Dengan mengetahui kekurangan dari kegiatan belajar yang dilaksanakan, mahasiswa dapat memperbaikinya pada pertemuan selanjutnya. Jadi diharapkan kegiatan belajar yang berlangsung akan semakin baik dan baik lagi.

7. Piket sekolah

Piket sekolah dilakukan oleh mahasiswa praktik sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan bersama. Namun, apabila ada mahasiswa yang tidak dapat memenuhi jadwal piket di hari yang telah ditentukan, mahasiswa lain wajib menggantikannya bertugas. Kegiatan piket antara lain: menulis jadwal guru mengajar, menggantikan atau mengisi kelas ketika terdapat guru yang berhalangan untuk mengajar, merekap siswa yang datang terlambat, ijin meninggalkan pelajaran dan tidak hadir mengikuti pelajaran di sekolah, serta melayani tamu sekolah.

BAB II

PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN ANALISIS HASIL

A. Persiapan PPL

Persiapan pelaksanaan PPL merupakan kegiatan yang dilakukan mahasiswa sebelum mulai melaksanakan kegiatan PPL. Persiapan ini bertujuan agar mahasiswa memiliki bekal dalam pelaksanaan PPL di instansi sekolah. Persiapan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Kegiatan Pra PPL

a. Pengajaran Mikro

Pengajaran mikro merupakan program perkuliahan yang dilaksanakan mahasiswa sebelum melaksanakan kegiatan PPL. Program ini bersifat wajib dilaksanakan mahasiswa karena program ini termasuk dalam mata kuliah wajib lulus dengan nilai minimal B. Program ini dilaksanakan mahasiswa dengan dibimbing oleh seorang dosen, dimana mahasiswa akan diberi materi tentang bagaimana cara mengajar yang baik dengan disertai praktik untuk mengajar. Praktik mengajar ini tidak langsung dilakukan dengan peserta bukan dari siswa melainkan dari teman sekelompok mahasiswa yang berjumlah kurang lebih 10 mahasiswa.

Materi yang diajarkan oleh dosen dalam kegiatan pengajaran mikro adalah materi yang berisi keterampilan-keterampilan yang berhubungan dengan persiapan menjadi seorang calon pendidik. Keterampilan tersebut meliputi keterampilan dalam membuka kelas, cara berkomunikasi dalam kelas, menguasai kelas, dan cara menutup kelas. Keterampilan tersebut diajarkan dalam bentuk teori dan praktik mengajar teman sekelompok, sehingga nanti dalam pelaksanaan PPL mahasiswa memiliki bekal sebagai calon pendidik.

b. Observasi Pembelajaran di Kelas

Selain kegiatan pengajaran mikro yang merupakan praktik pembelajaran di meja perkuliahan, mahasiswa juga diharuskan melaksanakan kegiatan observasi pembelajaran yang dilakukan langsung di kelas. Observasi dilakukan dengan mengikuti salah seorang guru atau pendidik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Dalam observasi ini, mahasiswa diharapkan dapat memperoleh gambaran langsung karakteristik siswa di suatu sekolah dan pelaksanaan

kegiatan pembelajaran di kelas yang dilakukan oleh seorang pendidik. Observasi kegiatan pembelajaran di kelas ini juga bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang aspek-aspek karakteristik komponen pendidikan dan norma yang berlaku di suatu instansi sekolah.

Observasi dilakukan di kelas XI TKR B dengan jumlah siswa sebanyak 25 siswa dengan salah seorang guru selama 2 jam pelajaran. Hal – hal yang diobservasi antara lain :

- 1) Perangkat pembelajaran
 - a) Kurikulum yang digunakan instansi sekolah
 - b) Silabus
 - c) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- 2) Proses Pembelajaran
 - a) Teknik membuka pelajaran
 - b) Penyajian materi
 - c) Metode pembelajaran
 - d) Penggunaan bahasa
 - e) Penggunaan waktu
 - f) Gerak
 - g) Cara memotivasi siswa
 - h) Teknik bertanya
 - i) Teknik penguasaan kelas
 - j) Penggunaan media
 - k) Bentuk dan cara evaluasi
 - l) Teknik menutup pelajaran
- 3) Perilaku siswa
 - a) Perilaku siswa di dalam kelas
 - b) Perilaku siswa di luar kelas

2. Persiapan Mengajar

Kegiatan belajar mengajar membutuhkan sebuah persiapan materi atau bahan ajar yang akan disampaikan kepada peserta didik, untuk itu seorang guru harus merancang atau menyiapkan bahan ajar tersebut jauh hari sebelum proses KBM berlangsung. Perancangan materi itu dapat berupa RPP (*Lesson Plan*) maupun materi pembelajaran berupa *Power Point* yang akan ditampilkan kepada peserta didik tersebut yang mana dapat mendukung berjalannya kegiatan belajar mengajar.

Demikian pula yang akan melakukan praktik mengajar, persiapan tersebut di atas juga perlu dilakukan untuk memperoleh keterampilan dan pengalaman belajar sebelum melaksanakan praktik mengajar. Adapun persiapan yang perlu dilakukan sebelum melaksanakan praktik mengajar, antara lain :

a. Rancangan program PPL

Program PPL yang paling penting dirancang adalah pembuatan RPP dan Silabus. Agar rancangan pembelajaran dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan persiapan komponen-komponen pendukungnya seperti jadwal pelajaran, jam pelajaran, materi diklat, kalender pendidikan, metode, model dan media yang akan digunakan.

b. Persiapan materi pelajaran

Penyiapan materi ini harus disesuaikan dengan Silabus dan RPP yang ada. Materi tersebut akan disampaikan di kelas ketika pembelajaran berlangsung. Selain itu juga perlu menyiapkan referensi buku yang digunakan sebagai bahan acuan saat melakukan pembelajaran dikelas. Referensi tersebut dapat membantu peserta didik dalam memahami setiap materi yang disampaikan.

c. Konsultasi dengan guru pembimbing

Sebelum melaksanakan pembelajaran di kelas, sebelumnya harus mengkonsultasikan materi dan metode yang akan digunakan. Hal tersebut akan membantu mahasiswa dalam menyesuaikan materi yang disampaikan dengan tingkat pemahaman peserta didik. Sehingga materi yang disampaikan akan banyak yang terserap oleh peserta didik. Selain itu juga perlu menyesuaikan materi yang akan disampaikan dengan kompetensi dan sub kompetensi yang ada.

d. Persiapan metode dan media pembelajaran

Persiapan metode ini meliputi pemilihan metode yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Sedangkan untuk persiapan media pembelajaran meliputi kegiatan penyiapan bahan-bahan dan alat-alat yang akan digunakan selama proses pembelajaran berlangsung, dalam hal ini proses pembelajarannya adalah proses pembelajaran yang memerlukan media untuk mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi yang sedang diberikan.

B. Pelaksanaan PPL

1. Kegiatan Praktik Mengajar

Kegiatan belajar mengajar dimulai pada tanggal Juli 2015 yaitu setelah kegiatan PPDB (Penerimaan Peserta Didik Baru). Praktik mengajar di sekolah dilaksanakan mulai tanggal 10 Agustus 2015.

Sebelum praktik mengajar, terlebih dahulu menyiapkan RPP sebagai acuan pada saat mengajar di kelas. Selain itu juga konsultasi dengan guru pembimbing di sekolah mengenai RPP dan materi ajar yang akan disampaikan kepada siswa nantinya. Pada saat praktik mengajar, kegiatan dimulai dengan membuka pelajaran dengan berdoa, menyanyikan lagu Indonesia Raya dilanjutkan dengan presensi siswa. Setelah itu, menyampaikan kompetensi pembelajaran dengan memberikan motivasi agar peserta didik tertarik dengan mata pelajaran yang disampaikan. Kemudian sub kompetensi pembelajaran dikaitkan dengan kondisi atau kenyataan di lapangan agar peserta didik memperoleh gambaran khusus yang memudahkan dalam memahaminya.

Penyampaian materi dilakukan dengan menarik dan selalu menumbuhkan motivasi peserta didik untuk belajar. Materi yang diajarkan kepada peserta didik adalah Perawatan dan perbaikan sistem rem, Perawatan dan Perbaikan kopling dan Perawatan dan Perbaikan Sistem Starter dan Pengisian. Materi tersebut disampaikan pada 2 kelas dengan materi Perawatan dan Perbaikan Sistem Starter dan Pengisian pada kelas XI TKR B selama 4 kali pertemuan dan materi Perbaikan dan Perawatan Rem dan Kopling dilaksanakan di kelas XI TKR C selama 4 kali pertemuan. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan waktu 8 jam pelajaran @ 45 menit pada hari Selasa untuk kelas XI TKR C dan hari Kamis untuk kelas XI TKR B. Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan Teori dan Praktek dari pertemuan pertama sampai terakhir. Untuk 4 x 45 menit pertama kegiatan pembelajaran dilaksanakan di kelas sedangkan untuk 4 x 45 selanjutnya kegiatan belajar mengajar dilaksanakan di bengkel.

Praktik mengajar yang pertama yaitu pada tanggal 13 Agustus 2015 untuk kelas XI TKR B dan tanggal 18 Agustus 2015 untuk kelas XI TKR C. Berikut adalah jadwal praktik mengajar yang praktikan lakukan selama melakukan praktik.

Tabel 1. Jadwal Mengajar

Hari	Jam										Kelas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Selasa											XI TKR C
Kamis											XI TKR B

2. Proses Pembelajaran

e. Membuka Pelajaran

Proses pembelajaran dibuka dengan salam, menanyakan kabar peserta didik, dan memeriksa peserta didik yang tidak menghadiri proses belajar mengajar. Kemudian dilanjutkan dengan memberikan semangat kepada peserta didik kemudian dilanjutkan dengan apersepsi tentang pelajaran yang akan dipelajari dan sedikit mengulas pelajaran minggu lalu dengan melibatkan peserta didik dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat.

f. Penyajian Materi

Materi yang diberikan kepada peserta didik adalah materi yang sesuai dengan silabus, buku ajar, dan sumber-sumber lainnya. Materi disampaikan dalam bentuk power point atau juga peserta didik langsung diberi *hardfile* dari materi yang akan disampaikan.

g. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah metode ceramah untuk menjelaskan teori dari mata pelajaran “Produktif” dengan Kompetensi Dasar “Perbaikan dan Perawatan Sistem Starter dan Pengisian” untuk kelas XI TKR B dan “Perbaikan dan Perwatan Sistem Rem dan Kopling” untuk kelas XI TKR C. Pada proses pembelajaran yang dilakukan di kelas, presentasi dilakukan menggunakan *power point* yang ditampilkan melalui media proyektor. Pada pertemuan ke-3 di kelas XI TKR B dengan materi “Sistem Pengisian” selain menggunakan *powerpoint*, presentasi juga menggunakan media 3 dimensi non proyeksi, yaitu benda cutting dari regulator dan alternator.

h. Penggunaan Bahasa

Bahasa yang digunakan dalam proses praktik mengajar adalah lebih didominasi Bahasa Indonesia. Tetapi sering kali juga menggunakan bahasa daerah ketika mengajar.

i. Penggunaan Waktu

Alokasi waktu yang diberikan untuk mata pelajaran produktif adalah 8 x 45 menit setiap pertemuan. Tetapi biasanya untuk 4 x 45 menit pertama digunakan untuk menyampaikan teori, sedangkan untuk 4 x 45 menit selanjutnya digunakan untuk melakukan praktikum. Karena apabila selama 8 jam pelajaran digunakan untuk pembelajaran teori siswa cenderung akan jenuh, sehingga untuk mengatasi hal tersebut alokasi 8 jam pelajaran yang dijadwalkan digunakan untuk praktek dan teori pada kelas XI TKR B, dan XI TKR C.

j. Gerak

Ketika sedang mengajar praktikan tidak terpaku pada satu tempat saja, lebih diintensifkan untuk berkeliling kelas mengikuti dan mendampingi proses belajar siswa, agar dapat lebih memahami karakteristik dari masing-masing siswa. Dengan seperti itu untuk kedepannya dapat memilih dengan tepat metode pembelajaran yang sesuai untuk peserta didik.

k. Cara Memotivasi Peserta Didik

Cara memotivasi peserta didik yang digunakan adalah dengan memberikan *reward* dan nilai plus (poin) bagi peserta didik yang bisa menjawab pertanyaan, dapat menjelaskan kepada peserta didik yang lain dan memberikan video motivasi bagi peserta didik.

l. Teknik Bertanya

Pertanyaan yang diajukan Mahasiswa kepada peserta didik dilakukan ketika akan memulai pelajaran sebagai apersepsi dan setelah menjelaskan materi untuk mengetahui apakah ada peserta didik yang belum paham terhadap materi yang telah disampaikan atau belum. Di samping itu, Mahasiswa juga memberikan kesempatan bagi siswa yang belum paham terhadap materi yang diajarkan untuk langsung bertanya dengan cara mengacungkan tangannya terlebih dahulu.

m. Teknik Penguasaan Kelas

Mahasiswa tidak terpaku pada satu tempat saja, menciptakan interaksi dengan peserta didik dengan memberi perhatian. Memberi teguran pada peserta didik yang kurang memperhatikan atau membuat gaduh di kelas.

n. Penggunaan Media

Media pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan papan tulis (*white board*), LCD Proyektor, perangkat komputer, dan cutting komponen. Penyampaian materi dengan menggunakan media yang ada dilakukan dengan cara mengkondisikan peserta didik dalam keadaan tenang dan kondusif agar memudahkan semua peserta didik dalam menerima pelajaran yang disampaikan. Kemudian memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya pada saat penyampaian materi. Hal tersebut untuk membuat semua peserta didik memahami dan tidak ada yang ketinggalan atau kurang mengerti terhadap suatu materi yang diajarkan.

o. Bentuk dan Cara Evaluasi

Evaluasi pembelajaran dilakukan setelah penyampaian materi selesai. Hal tersebut dilakukan agar peserta didik benar-benar paham terhadap materi yang telah diberikan. Pada akhir pertemuan yang membahas materi dilakukan pemeriksaan hasil catatan sebagai bentuk evaluasi terhadap materi ajar yang telah disampaikan dalam beberapa pertemuan.

p. Menutup Pelajaran

Mahasiswa menutup pelajaran dengan memberikan pertanyaan sekilas mengenai apa yang telah dipelajari, hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik mengenai materi yang telah disampaikan. Setelah itu, Mahasiswa memancing siswa untuk memberikan kesimpulan, menyampaikan pelajaran yang akan dipelajari minggu depan atau tugas untuk peserta didik, dan diakhiri dengan salam.

q. Keterampilan Mengajar Lainnya

Dalam praktik mengajar, seorang pendidik harus memiliki beberapa cara pembelajaran lain sebagai pendukung dalam menerapkan metode pembelajarannya, karena tidak setiap metode pembelajaran yang diterapkan memiliki nilai yang baik, sebab terkadang hal-hal lain yang sebelumnya tidak menjadi dugaan muncul sebagai masalah baru yang biasanya menghambat proses pembelajaran, untuk itu diperlukan adanya pengetahuan tentang berbagai metode pembelajaran dan pendekatan lain yang akan sangat berguna dalam menunjang pemberian materi pelajaran yang diajarkan, misalnya dengan memberikan perhatian penuh dengan

cara selalu mendatangi peserta didik, atau dengan cara selalu memberikan pengalaman-pengalaman berharga yang pernah dialami pendidik yang berkaitan dengan materi pelajaran yang disampaikan dengan penuh perhatian dan mudah diterima agar kompetensi dan sub kompetensi yang diinginkan bisa tercapai.

r. Umpan Balik Guru Pembimbing

Guru pembimbing sangat besar sekali peranannya di dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, karena secara periodik guru pembimbing mengontrol jalannya proses pembelajaran sekaligus masukan dan kritikan kepada mahasiswa praktikan dalam melaksanakan praktik mengajar. Di sini guru pembimbing sekaligus memberikan pengarahan-pengarahan tentang hal-hal mengajar atau cara-cara untuk mengatasi kendala yang dihadapi. Guru pembimbing juga memberikan motivasi pada mahasiswa untuk terus meningkatkan kemampuannya dalam mencapai tujuan pembelajaran

C. Analisis PPL dan Refleksi

Berdasarkan pelaksanaan praktik mengajar di kelas yang telah dilakukan selama kurang lebih satu bulan, dapat disampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Konsultasi secara teratur dengan guru pembimbing sangat diperlukan demi kelancaran praktik mengajar di kelas. Hal yang perlu dikonsultasikan meliputi pembuatan RPP, materi ajar serta kesulitan-kesulitan yang mungkin akan dihadapi ketika melakukan praktik mengajar di kelas.
2. Metode ajar yang disampaikan kepada peserta didik harus bervariasi sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik dan juga harus sesuai dengan materi yang disampaikan dalam pembelajaran.
3. Memberikan gambaran secara real terhadap materi yang diajarkan agar peserta didik mudah memahami materi.
4. Memberikan catatan-catatan khusus pada peserta didik yang kurang aktif pada setiap kegiatan pembelajaran.

Secara umum mahasiswa PPL dalam melaksanakan PPL tidak banyak mengalami hambatan yang berarti justru mendapat pengalaman dan dapat belajar untuk menjadi guru yang baik di bawah bimbingan guru pembimbing masing-masing di sekolah.

Adapun hambatan-hambatan yang muncul dalam pelaksanaan kegiatan PPL dan usaha untuk mengatasinya adalah sebagai berikut :

1. Hambatan Dalam Pelaksanaan PPL

Dalam pelaksanaan PPL terdapat beberapa hal yang dapat menghambat jalannya kegiatan tersebut. Beberapa hambatan yang ada antara lain :

a. Hambatan Secara Umum

Seperti kegiatan lainnya pelaksanaan PPL juga mengalami hambatan. Hal tersebut dikarenakan :

- 1) Sikap peserta didik yang kurang mendukung pelaksanaan KBM secara optimal. Yaitu peserta didik yang masih dalam remaja kebanyakan suka mencari perhatian dengan melakukan hal-hal yang mengganggu seperti ramai sendiri dan jalan-jalan di kelas. Hal tersebut akan mengganggu kegiatan belajar mengajar dan penyampaian materi pun menjadi terhambat. Sikap peserta didik yang sulit dikondisikan juga akan mengganggu peserta didik lain yang serius dalam mengikuti pelajaran, hal tersebut akan mengurangi tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan.
- 2) Kesiapan peserta didik dalam menerima materi kurang, yaitu peserta didik lebih senang untuk bercanda. Ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung banyak peserta didik yang suka bercanda dengan praktikan. Hal tersebut mungkin dilakukan karena umur antara peserta didik dengan mahasiswa PPL tidak terpaut terlalu jauh, sehingga peserta didik sungkan-sungkan saja untuk bercanda. Selain itu juga banyak pertanyaan-pertanyaan peserta didik yang tidak sesuai dengan materi yang disampaikan.
- 3) Terbatasnya alat dan bahan praktik sehingga menyebabkan efektivitas kegiatan belajar mengajar menurun.
- 4) Peserta didik yang kurang kooperatif dalam mengumpulkan tugas yang diberikan, sehingga banyak yang terlambat mengumpulkan tugas.

b. Hambatan Khusus Proses Belajar Mengajar

Latar Belakang Siswa

Beragamnya latar belakang siswa, membuat mahasiswa praktikan tidak dapat menyamaratakan perlakuan siswa. Beberapa siswa masih terlalu awam dengan materi jurusan yang digeluti, sehingga memerlukan penanganan khusus. Contohnya saat penyampaian materi

tentang kopling banyak peserta didik yang belum mengetahui fungsinya. Padahal mereka sering memakai ketika mengendarai kendaraan bermotor baik roda dua atau empat. Hal tersebut menunjukkan bahwa banyak peserta didik yang tidak mempunyai latar belakang yang tepat dengan jurusan yang digeluti. Peserta didik yang seperti itulah yang perlu mendapatkan perlakuan lebih karena mungkin akan lebih sulit memahami terhadap materi yang disampaikan.

2. Usaha Mengatasinya

a. Pratikan melakukan konsultasi dengan guru pembimbing

Mengenai teknik pengelolaan kelas yang sesuai untuk mata pelajaran yang akan diajarkannya. Dengan pengalaman guru yang sudah lama mengajar peserta didik maka akan ada banyak masukan yang dapat dijadikan mahasiswa PPL untuk dapat memperbaiki kualitas mengajar dan juga dapat lebih menguasai kelas atau mengkondisikan kelas.

b. Diciptakan suasana belajar yang serius tetapi santai

Untuk mengatasi situasi yang kurang kondusif akibat keadaan lingkungan, diterapkan suasana pembelajaran yang sedikit santai yaitu dengan diselengi sedikit humor tapi tidak terlalu berlebihan. Hal ini dilakukan untuk menghindari kurangnya konsentrasi, rasa jenuh dan bosan dari peserta didik karena suasana yang tidak kondusif.

c. Memberi motivasi kepada peserta didik

Agar lebih semangat dalam belajar, di sela-sela proses belajar mengajar diberikan motivasi untuk belajar giat demi mencapai cita-cita dan keinginan mereka. Motivasi untuk menjadi yang terbaik, agar sesuatu yang diharapkan dapat tercapai.

d. Memanfaatkan sarana dan prasarana.

Untuk siswa yang masih terlalu awam dengan materi yang disampaikan, perlu diberikan contoh lebih banyak. Misalnya, contoh dalam bentuk gambar, ataupun dengan menggunakan media sesungguhnya ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung.

BAB III

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan PPL yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kegiatan PPL yang telah dilaksanakan meliputi : pembuatan silabus, RPP, praktik mengajar dikelas.
2. Kegiatan PPL merupakan wahana untuk memberikan bekal bagi mahasiswa tentang bagaimana menjadi guru yang memiliki dedikasi dan loyalitas yang tinggi pada instansi dan profesinya.
3. Kegiatan PPL ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar mengajar secara langsung di depan kelas dan menghadapi siswa yang berbeda baik dari segi sikap maupun cara belajarnya.

B. SARAN

Berdasarkan pengalaman selama menjalankan PPL, maka penulis mengharapkan :

1. Bagi Sekolah
 - a. Fasilitas sekolah perlu lebih dilengkapi guna menunjang kelancaran dan keberhasilan kegiatan belajar mengajar di sekolah.
 - b. Program yang dijalankan secara berkelanjutan hendaknya tetap dijaga dan dilanjutkan serta dimanfaatkan semaksimal mungkin dan seefektif mungkin.
 - c. Sekolah dapat lebih meningkatkan hubungan baik dengan pihak UNY yang telah terjalin selama ini sehingga akan timbul hubungan timbal balik yang saling menguntungkan.
2. Bagi Mahasiswa
 - a. Hendaknya sebelum mahasiswa praktikan melaksanakan PPL terlebih dahulu mempersiapkan diri dalam bidang pengetahuan teori/praktek, keterampilan, mental dan moral sehingga mahasiswa dapat melaksanakan PPL dengan baik dan tanpa hambatan yang berarti.
 - b. Hendaknya mahasiswa praktikan senantiasa menjaga nama baik lembaga atau almamater, khususnya nama baik diri sendiri selama melaksanakan PPL dengan mematuhi segala tata tertib yang berlaku pada sekolah tempat pelaksanaan PPL.

- c. Hendaknya mahasiswa PPL memanfaatkan waktu dengan seefektif dan seefisien mungkin untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman mengajar, serta manajemen sekolah dan manajemen pribadi secara baik dan bertanggung jawab.
- d. Mahasiswa praktikan sebaiknya memiliki jiwa untuk menerima dan memberikan masukan sehingga dapat tercipta hubungan baik antara mahasiswa dengan pihak sekolah baik itu dengan para guru, staf atau karyawan dan dengan para peserta diklat itu sendiri.
- e. Hendaknya mahasiswa PPL mempersiapkan satuan pembelajaran dan rencana pembelajaran beberapa hari sebelum praktik dilaksanakan sebagai pedoman dalam mengajar, supaya pada saat mengajar dapat menguasai materi dengan baik dan sering berkonsultasi pada guru dan dosen pembimbing sebelum dan sesudah mengajar, supaya bisa diketahui kelebihan, kekurangan dan permasalahan selama mengajar. Dengan demikian proses pembelajaran akan mengalami peningkatan kualitas secara terus menerus.
- f. Menjaga sikap dan tingkah laku selama berada di dalam kelas maupun di dalam lingkungan sekolah, agar dapat terjalin interaksi dan kerjasama yang baik dengan bersangkutan.pihak yang

3. Bagi Universitas

- a. Pembekalan dari LPPMP sebaiknya dilakukan jauh hari dan diberikan keseragaman dan kepastian tentang tuntutan-tuntutan yang harus dilaksanakan selama PPL sehingga tidak terdapat perbedaan persepsi antar mahasiswa, Fakultas yang berbeda.
- b. Perangkat PPL yang diperlukan mahasiswa lebih diperlengkap dan pendistribusiannya dilakukan sebelum mahasiswa terjun ke lapangan.
- c. Materi yang diajarkan oleh kampus masing-masing harus disesuaikan dengan materi yang ada di dalam sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

Sundawan, Wawan. 2014. *Panduan PPL UNY 2013*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Suherman, S Wawan. 2014. *Materi Pembekalan Pengajaran Mikro/PPL I*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta

LAMPIRAN



**MATRIKS PROGRAM KERJA PPL UNY
TAHUN 2015**

F01

Mahasiswa

NOMOR LOKASI :
NAMA SEKOLAH/LEMBAGA : SMK NASIONAL BERBAH
ALAMAT SEKOLAH/LEMBAGA : Kalitirto, Berbah, Sleman

No	Program/ Kegiatan PPL	Jumlah Jam per Minggu					Jumlah Jam
		Agustus			September		
		I	II	III	IV	V	
1	Konsultasi dengan Guru Pembimbing						
	a. Persiapan	1	1	1	1	1	5
	b. Pelaksanaan	1	1	1	1	1	5
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut	1	1	1	1	1	5
2	Penyusunan RPP						
	a. Persiapan	1	1	1	1	1	5
	b. Pelaksanaan	2	4	4	4	2	16
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut	1	1	1	1	1	5
3	Pembuatan Materi dan Media Pembelajaran						
	a. Persiapan	1	2	2	2	1	8
	b. Pelaksanaan	3	6	6	6	3	24
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut	1	1	1	1	1	5
4	Piket Sekolah						

	a. Persiapan	1	1	1	1		4
	b. Pelaksanaan	6	6	4	6		22
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut	1					1
5	Praktik Mengajar						
	a. Persiapan	1	1	1	1	1	5
	b. Pelaksanaan	6	12	12	12	6	48
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut	1	1	1	1	1	5
6	Pembuatan Evaluasi Siswa						
	a. Persiapan	1	1	1	1	1	5
	b. Pelaksanaan	2	2	2	2	2	10
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut	1	1	1	1	1	5
7	Penilaian Hasil Kerja Siswa						
	a. Persiapan	1	1	1	1	1	5
	b. Pelaksanaan	2	2	2	2	2	10
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut	1	1	1	1	1	5
8	Upacara 17 Agustus						
	a. Persiapan		1				1
	b. Pelaksanaan		2				2
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut		1				1
9	Peringatan Hari Olahraga Nasional						
	a. Persiapan					1	1
	b. Pelaksanaan					6	6
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut					1	1
10	Penyusunan Laporan PPL						
	a. Persiapan					2	2

	b. Pelaksanaan					10	10
	c. Evaluasi/ Tindak Lanjut					2	2
	Jumlah Jam	36	51	45	47	50	229

Mengetahui/ Menyetujui,

Berbah, September 2015

Kepala Sekolah/ Pimpinan Lembaga

Dosen Pembimbing Lapangan

Mahasiswa PPL

Dwi Ahmadi, SPd
NIK. 19760006

Kir Haryana, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002

Ardian Prima Yudha
NIM. 12504244019

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK NASIONAL BERBAH
BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK OTOMOTIF
KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK KENDARAAN RINGAN (020)
KELAS/SEMESTER : XI / GANJIL
STANDAR KOMPETENSI : MEMPERBAIKI SISTEM REM
KODE KOMPETENSI : 020 – KK - 12
ALOKASI WAKTU : 60 X 45 MENIT

KOMPETENSI DASAR	NILAI KARAKTER BUDAYA BANGSA	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
1. Memelihara sistem rem dan komponennya.	<ul style="list-style-type: none"> Disiplin Tanggung Jawab 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis-jenis rem dijelaskan berdasarkan buku manual Nama komponen dijelaskan berdasarkan buku manual Fungsi komponen dijelaskan berdasarkan buku manual Cara kerja komponen dijelaskan berdasarkan buku manual Pemeliharaan komponen sistem rem dijelaskan berdasarkan SOP Pemeliharaan sistem rem di laksanakan berdasarkan SOP dan Buku manual. K3 dan SOP dilaksanakan dalam setiap melakukan kerja Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan Sikap dan perilaku untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri dan lingkungannya 	<ul style="list-style-type: none"> Komponen-koponen sistem rem Pemeliharaan komponen sistem rem Keselamatan kerja perbaikan sistem rem Perbaikan komponen sistem rem Prosedur perbaikan komponen sistem rem. Keselamatan kerja perbaikan sistem rem Teknik pengukuran 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami nama, fungsi dan cara kerja komponen sistem rem dengan cara menggali informasi dari buku manual Memahami Prinsip kerja sistem rem mekanik dan Hidrolik dengan cara menggali informasi dari buku manual. Memahami Kontruksi rem mekanik dan hidrolik dengnan cara menggali informasi dari buku manual. Memahami teknik pemeliharaan berbagai jenis rem mekanik hidrolik dengan cara menggali informasi dari berbagai sumber Melaksanakan K3 Mempelajari prinsip kerja macam-macam sistem rem melalui penggalian infomasi dari berbagai isumber informasi. Mempelajari konstruksi macam-macam sistem rem dan komponen-komponennya melalui penggalian infomasi dari berbagai sumber informasi. Mengidentifikasi kerusakan pada komponen-komponen sistem rem sesuai spesifikasi pabrik. Mempelajari prosedur perbaikan sistem rem melalui buku manual Melaksanakan prosedur perbaikiakan sistem rem sesuai SOP Melaksanakan identifikasi kerusaka komponen sistem rem Melaksanakan K3 	<p>Tes tertulis Observasi Unjuk kerja</p> <p>Tes tertulis Observasi laporan Unjuk kerja</p>	8	8(16)	3(12)	<ul style="list-style-type: none"> Instruction Manual Operation Manual Modul Buku dan Internet Instruction Manual Operation Manual Modul Buku dan Internet

KOMPETENSI DASAR	NILAI KARAKTER BUDAYA BANGSA	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
2.Memperbaiki sistem rem dan komponennya	<ul style="list-style-type: none"> Disiplin Kerja Keras Tanggung Jawab 	<ul style="list-style-type: none"> Pembongkaran pada sistem rem tromol dilakukan sesuai standar operasi pabrik Pembongkaran pada sistem rem cakram dilakukan sesuai standar operasi pabrik Pembongkaran pada sistem rem parkir dilakukan sesuai standar operasi pabrik Pengujian, pemeriksaan, pengukuran pada komponen dilakukan sesuai spesifikasi pabrik Perakitan rem tromol rem cakram dan rem parkir serta membuang angin palsu dilakukan sesuai standar operasi pabrik Pengujian dilakukan sesuai spesifikasi pabrik. K3 dan SOP dilaksanakan dalam setiap melakukan kerja Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya Sikap dan perilaku untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri dan lingkungannya 	<ul style="list-style-type: none"> Teknik pembongkaran dan perakitan sistem rem Standar komponen-komponen rem Teknik pengukuran 	<ul style="list-style-type: none"> Menggali informasi Prosedur pembongkaran, pengukuran dan perakitan sistem rem dari berbagai sumber Mendiskusikan kerusakan kompoen-komponen Rem Melakukan pengukuran komponen-komponen sistem rem Menyimpulkan keadaan kompen-komponen rem Melakukan perakitan komponen-komponen sisem rem. 	Tes tertulis Observasi Unjuk kerja	4	16 (32)	3 (12)	<ul style="list-style-type: none"> Modul Unit kendaraan Alat-alat tangan Instruction Manual Operation Manual Buku dan Internet

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK NASIONAL BERBAH
PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK OTOMOTIF
KELAS/SEMESTER : XI / Ganjil
STANDAR KOMPETENSI : MEMPERBAIKI UNIT KOPLING DAN KOMPOEN-KOMPONEN SISTEM PENGOPRASIAN
KODE KOMPETENSI : 020 – KK – 07
ALOKASI WAKTU : 54 x 45 MENIT

KOMPETENSI DASAR	NILAI KARAKTER BUDAYA BANGSA	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
1. Memelihara/ servis unit kopling dan komponen-komponen sistem pengoperasian.	<ul style="list-style-type: none"> Disiplin Tanggung Jawab 	<ul style="list-style-type: none"> Pemeliharaan/servis unit kopling dan komponen-komponen sistem pengoperasian dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya. Semua prosedur pemeliharaan/servis dilaksanakan berdasarkan SOP.. Seluruh kegiatan pemeliharaan/servis unit kopling dilaksanakan berdasarkan SOP. Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan Sikap dan perilaku untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri dan lingkungannya 	<ul style="list-style-type: none"> Prinsip kerja kopling Unit kopling dan komponen-komponen sistem pengoperasian yang perlu dipelihara/ di servis. Prosedur pemeliharaan/servis berdasarkan spesifikasi dan toleransi pabrik. Langkah kerja pemelihara-an/servis unit kopling berdasarkan SOP 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan prinsip kerja kopling melalui penggalian informasi pada buku manual. Menjelaskan prosedur pe-meliharaan/servis komponen unit kopling dan komponen-komponen sistem peng-operasian sesuai dengan SOP. Melaksanakan penyetelan tinggi pedal kopling. Melakukan pemeriksaan kerja kopling 	<ul style="list-style-type: none"> Tes Tertulis Tugas Unjuk kerj 	8	12(24)	3(12)	<ul style="list-style-type: none"> New Step 1 dan 2 Modul pembelajaran Power Point

KOMPETENSI DASAR	NILAI KARAKTER BUDAYA BANGSA	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
2. Memperbaiki sistim kopling dan komponennya.	<ul style="list-style-type: none"> Disiplin Kerja Keras Tanggung Jawab 	<ul style="list-style-type: none"> Prosedur perbaikan dilaksanakan dengan menggunakan metode dan perlengkapan sesuai spesifikasi pabrik. Kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan undang-undang K 3. Kegiatan perbaikan dilaksanakan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), Tindakan yang <i>menunjukkan</i> perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan Perilaku yang <i>menunjukkan</i> upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya Sikap dan perilaku untuk melaksanakan tugas dan <i>kewajibannya</i>, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri dan lingkungannya 	<ul style="list-style-type: none"> Prosedur perbaikan kopling dan perlengkapannya sesuai (SOP). K3 yang berkaitan dengan perbaikan sistem kopling. Perbaikan kopling dan komponennya berdasarkan (SOP) 	<ul style="list-style-type: none"> Mempelajari prosedur perbaikan kopling dan komponennya melalui buku manual. Mempelajari K3 yang berkaitan dengan perbaikan sistem kopling. Membuang udara pada instalasi sistem penggerak kopling hidrolis. Mebersihkan instalasi penggerak kopling konvesional. Melakukan pemeriksaan komponen-komponen kopling Melakukan pengukuran komponen-komponen kopling 	<ul style="list-style-type: none"> Test tulis Tugas Unjuk kerja 	2	10 (20)	3(12)	<ul style="list-style-type: none"> TOYOTA ASTRA Buku NEW STEP 1 TOYOTA ASTRA Buku praktek STM Otomotif

KOMPETENSI DASAR	NILAI KARAKTER BUDAYA BANGSA	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	

3. Mengoverhaul sistem kopling dan komponennya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disiplin ▪ Kerja Keras ▪ Tanggung Jawab 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prosedur pembongkaran dilaksanakan berdasarkan SOP. ▪ Pembongkaran dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem yang lainnya. ▪ Perakitan dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem ▪ Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan ▪ Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya ▪ Sikap dan perilaku untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri dan lingkungannya 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Langkah-langkah pembongkaran unit kopling sesuai dengan SOP ▪ Membongkar unit kopling. ▪ Merakit unit kopling 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari langkah-langkah pembongkaran unit kopling sesuai dengan SOP. ▪ Melakukan pembongkaran unit kopling dan komponen-komponennya. ▪ Melakukan penggantian komponen yang rusak. ▪ Melakukan perakitan unit kopling dan komponen-komponennya. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Test tulis ▪ Tugas ▪ Unjuk kerja 	2	14(28)	3(12)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TOYOTA ASTRA Buku NEW STEP 1 ▪ TOYOTA ASTRA Buku praktek STM Otomotif
--	---	---	---	---	--	---	--------	-------	--

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK NASIONAL BERBAH
MATA PELAJARAN : Kelistrikan
KELAS/SMT : XI / 1
STANDAR KOMPETENSI : Memperbaiki sistem starter dan pengisian
KODE KOMPETENSI : 020 - KK-18
ALOKASI WAKTU : 60 @ 45 menit

Kompetensi dasar	NILAI KARAKTER BUDAYA BANGSA	Indikator	Materi pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Penilaian	Alokasi waktu			Sumber belajar
						TM	PS	PI	
1. Mengidentifikasi sistem starter	<ul style="list-style-type: none"> Rasa Ingin Tahu 	<ul style="list-style-type: none"> Fungsi sistem starter dijelaskan dengan benar Komponen sistem starter dijelaskan dengan benar Fungsi komponen – komponen motor starter dijelaskan dengan benar Cara kerja motor starter dijelaskan dengan benar Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar. 	<ul style="list-style-type: none"> Fungsi sistem starter Komponen-komponen sistem starter Fungsi komponen – komponen motor starter Cara kerja motor starter 	<ul style="list-style-type: none"> Mempelajari fungsi sistem starter Mempelajari komponen-komponen sistem starter Mempelajari fungsi komponen –komponen motor starter Mempelajari cara kerja jenis – jenis motor starter menurut buku manual 	Tes tertulis Unjuk kerja	8	4(8)	0	<ul style="list-style-type: none"> Step 1,2 Toyota Astra Petunjuk Praktek kelistrikan
2. Memperbaiki sistem starter dan komponen-komponennya	<ul style="list-style-type: none"> Disiplin Kerja Keras Tanggung Jawab 	<ul style="list-style-type: none"> Pemeriksaan rangkaian sistem starter dijelaskan dengan benar Perbaikan rangkaian sistem starter dilakukan sesuai SOP Pemeriksaan komponen-komponen rangkaian starter dijelaskan dengan benar Perbaikan komponen-komponen sistem starter dilakukan sesuai SOP Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas 	<ul style="list-style-type: none"> Pemeriksaan rangkaian sistem starter Perbaikan rangkaian sistem starter Pemeriksaan komponen-komponen rangkaian starter Perbaikan komponen-komponen sistem starter 	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan pemeriksaan rangkaian sistem starter Melaksanakan perbaikan rangkaian sistem starter Melaksanakan pemeriksaan komponen sistem starter Melaksanakan perbaikan komponen sistem starter menurut buku manual 	Tes tertulis Unjuk kerja	4	12(24)	3(12)	<ul style="list-style-type: none"> Step 1,2 Toyota Astra Petunjuk Praktek kelistrikan

		dengan sebaik-baiknya <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sikap dan perilaku untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri dan lingkungannya 							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Kompetensi dasar	NILAI KARAKTER BUDAYA BANGSA	Indikator	Materi pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Penilaian	Alokasi waktu			Sumber belajar
						TM	PS	PI	
3. Mengidentifikasi sistem pengisian baterai	Rasa Ingin Tahu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fungsi sistem pengisian dijelaskan dengan benar ▪ Komponen-komponen sistem pengisian diidentifikasi dengan benar ▪ Cara kerja sistem pengisian dijelaskan dengan benar ▪ Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fungsi sistem pengisian ▪ Identifikasi komponen-komponen sistem pengisian ▪ Cara kerja sistem pengisian jenis regulator konvensional ▪ Cara kerja sistem pengisian jenis regulator IC (<i>Integrated Circuit</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari fungsi sistem pengisian dari buku manual ▪ Mengidentifikasi komponen-komponen sistem pengisian baterai ▪ Mempelajari cara kerja sistem pengisian jenis regulator konvensional dari buku manual ▪ Mempelajari cara kerja sistem pengisian jenis regulator IC dari buku manual 	Tes tertulis Unjuk kerja	8	4(8)	0	<ul style="list-style-type: none"> • Step 1,2 Toyota Astra • Petunjuk Praktek kelistrikan

4. Memperbaiki sistem pengisian baterai dan komponen-komponennya.	Disiplin Kerja Keras Tanggung Jawab	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komponen Sistem pengisian diperiksa sesuai buku manual ▪ Komponen sistem pengisian diperbaiki sesuai buku manual ▪ Tegangan keluaran sistem pengisian diukur sesuai buku manual ▪ Amper pengeluaran sistem pengisian diukur sesuai buku manual ▪ Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan ▪ Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya ▪ Sikap dan perilaku untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri dan lingkungannya 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa komponen sistem pengisian ▪ Memperbaiki komponen sistem pengisian ▪ Mengukur tegangan pengisian ▪ Mengukur amper pengisian 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari pemeriksaan komponen-komponen sistem pengisian dari buku manual ▪ Mempelajari cara memperbaiki komponen-komponen sistem pengisian dari buku manual ▪ Mempelajari pengukuran tegangan alternator dengan menggali dari buku petunjuk praktek ▪ Mempelajari pengukuran amper pengisian dari buku petunjuk praktek 	Tes tertulis Unjuk kerja	4	16	3	<ul style="list-style-type: none"> • Step 1,2 Toyota Astra • Petunjuk Praktek kelistrikan
---	-------------------------------------	--	---	---	--------------------------	---	----	---	---



YAYASAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI NASIONAL
SMK NASIONAL BERBAH
Bidang Studi Keahlian : Teknologi dan Rekayasa,
Teknologi Informasi dan Komunikasi
Alamat : Tanjungtirto Kalitirto Berbah Sleman; Telp./Fax.
(0274) 496429



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMK Nasional Berbah
Nama Guru : Ardian Prima Yudha
NIM : 12504244019
Mata Pelajaran : PRODUKTIF
Kelas/Semester : XI / 3 (tiga)
Pertemuan ke : 1 (kesatu)
Durasi Waktu : 4 x 45 menit
Materi Pokok : Perawatan dan Perbaikan Sistem Starter dan Pengisian

I. Kompetensi Dasar

- 1. Menjelaskan sistem stater konvensional dan komponennya.

II. Indikator

- 1. Menjelaskan cara kerja sistem starter konvensional.
- 2. Menjelaskan cara memeriksa kerusakan pada motor starter.
- 3. Menjelaskan pemeriksaan pull in coil dan hold in coil pada motor starter.
- 4. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

III. Karakter Budaya

- 1. Rasa ingin tahu

IV. Tujuan Pembelajaran

- 1. Siswa dapat menjelaskan cara kerja sistem starter konvensional.
- 2. Siswa dapat menjelaskan cara memeriksa kerusakan pada motor starter.
- 3. Siswa dapat menjelaskan cara melakukan pengetesan pull in coil dan hold in coil.

V. Materi Ajar

- 1. Cara kerja motor starter
- 2. Pemeriksaan dan perawatan motor starter.

VI. Metode Pembelajaran

- 1. Ceramah
- 2. Diskusi
- 3. Tanya Jawab

VII. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan	Nama Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	a. Mengucap salam dan berdo'a. b. Menyanyikan lagu Indonesia Raya c. Guru melakukan presensi kehadiran d. Menyampaikan kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik.	15 menit
Inti	Eksplorasi a. Guru mengajak peserta didik untuk mengingat materi yang berkaitan	135 menit

	<p>dengan sistem stater</p> <p>b. Peserta didik memperhatikan penjelasan cara kerja sistem starter konvensional.</p> <p>c. Guru menjelaskan pemeriksaan kerusakan pada sistem starter.</p> <p>d. Guru menjelaskan cara melakukan pengetesan pull in coil dan hold in coil.</p> <p>e. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan pertanyaan terkait penjelasan yang telah dilakukan.</p> <p>Elaborasi</p> <p>a. Guru menanyakan kepada peserta didik mengenai cara kerja sistem starter konvensional.</p> <p>b. Guru menanyakan apa saja pemeriksaan yang dilakukan pada motor starter.</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. Peserta didik menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru.</p> <p>b. Guru meluruskan jawaban dari peserta didik yang belum sempurna.</p> <p>c. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan tentang materi yang telah disampaikan.</p>	
Penutup	<p>a. Peserta didik meringkas materi dan membuat kesimpulan materi yang telah disampaikan</p> <p>b. Memberikan soal evaluasi</p> <p>c. Menyanyikan lagu daerah</p> <p>d. Mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam</p>	30 menit

VIII. Media Pembelajaran

- 1. Power Point
- 2. Buku penunjang
- 3. Modul sistem starter
- 4. Akses Internet

IX. Penilaian

- 1. Teknik Penilaian : Pengamatan dan Tertulis
- 2. Prosedur Penilaian :

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">a. Terlibat aktif dalam pembelajaranb. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	Pengamatan	Selama pembelajaran
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">a. Mengetahui cara kerja sistem starterb. Mengetahui cara memeriksa motor starter	Pengamatan dan tertulis	Selama pembelajaran,

3.	Keterampilan a. Menyampaikan tanggapan, pendapat, ataupun pertanyaan	Pengamatan	Tanya Jawab
----	--	------------	-------------

Menyetujui,
Guru Pembimbing Lapangan

Edy Muchlasin, S.Pd
NIK.19760025

Berbah, Agustus 2015
Mahasiswa

Ardian Prima Yudha
NIM.12504244019

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMK Nasional Berbah
Nama Guru : Ardian Prima Yudha
NIM : 12504244019
Mata Pelajaran : Kelistrikan Otomotif
Kelas/Semester : XI / 3 (tiga)
Pertemuan ke : 2 (kedua)
Durasi Waktu : 4 x 45 menit
Materi Pokok : Perawatan dan Perbaikan Sistem Starter dan Pengisian

I. Kompetensi Dasar

- 1. Menjelaskan sistem stater reduksi (inovasi teknologi)

II. Indikator

- 1. Menyebutkan komponen-komponen sistem stater reduksi.
- 2. Fungsi komponen-komponen sistem stater reduksi.
- 3. Menjelaskan cara kerja sistem stater reduksi
- 4. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

III. Karakter Budaya

- 1. Rasa ingin tahu

IV. Tujuan Pembelajaran

- 1. Siswa dapat menyebutkan 5 komponen sistem stater reduksi
- 2. Siswa dapat menjelaskan fungsi komponen-komponen sistem stater reduksi
- 3. Siswa dapat menjelaskan cara kerja sistem stater reduksi

V. Materi Ajar

- 1. Komponen-komponen sistem stater reduksi
- 2. Fungsi komponen-komponen sistem starter reduksi
- 3. Cara kerja sistem stater reduksi

VI. Metode Pembelajaran

- 1. Ceramah
- 2. Diskusi
- 3. Tanya Jawab

VII. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-2

Kegiatan	Nama Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	a. Membuka pelajaran diawali dengan mengucapkan salam b. Salah satu Peserta Didik untuk memimpin berdoa c. Menyanyikan lagu Indonesia Raya d. Guru melakukan presensi kehadiran e. Peserta didik memperhatikan paparan stándar kompetensi dan kompetensi dasar f. Peserta didik memperhatikan paparan cara mengajar yang akan	15 menit

	<p>dilakukan</p> <p>g. Peserta didik mendapatkan motivasi stimulan obyek pembelajaran kompetensi terhadap relevansi misal dengan mengemukakan suatu kasus/ cerita tentang Sistim stater reduksi</p>	
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>a. Guru mengajak peserta didik untuk mengingat materi yang berkaitan dengan sistem stater</p> <p>b. Peserta didik memperhatikan penjelasan komponen-komponen sistim stater reduksi</p> <p>Elaborasi</p> <p>c. Peserta Didik mendiskusikan cara kerja sistem stater reduksi dan sistem stater dengan pengaman</p> <p>d. Peserta Didik bertanya tentang materi yang disampaikan apabila belum jelas.</p> <p>Konfirmasi</p> <p>d. Melakukan refleksi bersama terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>e. Guru melaksanakan cek respon/ daya serap Peserta Didik terhadap materi yang telah disampaikan apakah materi yang disampaikan tadi dapat dimengerti oleh Peserta Didik atau belum.</p> <p>f. Peserta didik bertanya kepada Guru Peserta Didik tentang materi yang disampaikan apabila belum jelas.</p>	135 menit
Penutup	<p>a. Peserta didik meringkas materi dan membuat kesimpulan materi yang telah disampaikan</p> <p>b. Memberikan soal evaluasi</p> <p>c. Guru memberikan tugas mempelajari tentang teknologi sistem starter selain yang telah dipelajari.</p> <p>d. Menyanyikan lagu daerah</p> <p>e. Mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam</p>	30 menit

VIII. Media Pembelajaran

- 1. Power Point
- 2. Buku penunjang
- 3. Modul sistem starter
- 4. Akses Internet

IX. Penilaian

- 1. Teknik Penilaian : Pengamatan dan Tertulis
- 2. Prosedur Penilaian :

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
----	--------------------	------------------	-----------------

1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	Pengamatan	Selama pembelajaran
2.	Pengetahuan a. Mengetahui komponen starter reduksi b. Mengetahui fungsi komponen starter reduksi c. Mengetahui cara kerja starter reduksi	Pengamatan dan tertulis	Selama pembelajaran,
3.	Keterampilan a. Menyampaikan tanggapan, pendapat, ataupun pertanyaan	Pengamatan	Tanya Jawab

Menyetujui,
Guru Pembimbing Lapangan

Edy Muchlasin, S.Pd
NIK.19760025

Berbah, Agustus 2015
Mahasiswa

Ardian Prima Yudha
NIM.12504244019

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMK Nasional Berbah
Nama Guru : Ardian Prima Yudha
NIM : 12504244019
Mata Pelajaran : Kelistrikan Otomotif
Kelas/Semester : XI / 3 (tiga)
Pertemuan ke : 3 (ketiga)
Durasi Waktu : 4 x 45 menit
Materi Pokok : Perawatan dan Perbaikan Sistem Starter dan Pengisian

I. Kompetensi Dasar

- 1. Mengidentifikasi sistem pengisian baterai dan komponen-komponennya.

II. Indikator

- 1. Menjelaskan fungsi sistem pengisian baterai pada kendaraan.
- 2. Menjelaskan fungsi komponen-komponen sistem pengisian.
- 3. Menjelaskan cara kerja sistem pengisian.
- 4. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

III. Karakter Budaya

- 1. Rasa ingin tahu

IV. Tujuan Pembelajaran

- 1. Siswa dapat menjelaskan fungsi sistem pengisian pada kendaraan bermotor.
- 2. Siswa dapat menjelaskan fungsi komponen-komponen sistem pengisian
- 3. Siswa dapat menjelaskan cara kerja sistem pengisian.

V. Materi Ajar

- 1. Fungsi sistem pengisian
- 2. Identifikasi komponen-komponen sistem pengisian
- 3. Cara kerja sistem pengisian regulator konvensional

VI. Metode Pembelajaran

- 1. Ceramah
- 2. Diskusi
- 3. Tanya Jawab

VII. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-3

Kegiatan	Nama Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	a. Membuka pelajaran diawali dengan mengucapkan salam b. Salah satu Peserta Didik untuk memimpin berdo'a c. Menyanyikan lagu Indonesia Raya d. Guru melakukan presensi kehadiran e. Guru memaparkan tujuan pembelajaran f. Peserta didik mendapatkan motivasi stimulan obyek pembelajaran kompetensi terhadap relevansi misal dengan mengemukakan suatu	15 menit

	kasus/ cerita tentang Sistim pengisian	
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>a. Guru mengajak peserta didik untuk mengingat materi yang berkaitan dengan sistem pengisian.</p> <p>b. Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang fungsi sistem pengisian pada kendaraan bermotor.</p> <p>c. Peserta didik memperhatikan penjelasan komponen-komponen sistem pengisian.</p> <p>d. Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang cara kerja sistem pengisian regulator konvensional</p> <p>Elaborasi</p> <p>a. Peserta didik mendiskusikan fungsi komponen-komponen sistem pengisian.</p> <p>b. Peserta Didik bertanya tentang materi yang disampaikan apabila belum jelas.</p> <p>c. Guru mengajukan pertanyaan tentang materi yang telah disampaikan.</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. Melakukan refleksi bersama terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>b. Guru melaksanakan cek respon/ daya serap Peserta Didik terhadap materi yang telah disampaikan apakah materi yang disampaikan tadi dapat dimengerti oleh Peserta Didik atau belum.</p> <p>c. Peserta didik bertanya kepada Guru Peserta Didik tentang materi yang disampaikan apabila belum jelas.</p>	135 menit
Penutup	<p>a. Peserta didik meringkas materi dan membuat kesimpulan materi yang telah disampaikan</p> <p>b. Memberikan soal evaluasi</p> <p>c. Guru memberikan tugas mempelajari tentang teknologi sistem starter selain yang telah dipelajari.</p> <p>d. Menyanyikan lagu daerah</p> <p>e. Mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam</p>	30 menit

VIII. Media Pembelajaran

- 1. Power Point
- 2. Buku penunjang
- 3. Modul sistem starter
- 4. Akses Internet

IX. Penilaian

- 1. Teknik Penilaian : Pengamatan dan Tertulis
- 2. Prosedur Penilaian :

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
----	--------------------	------------------	-----------------

1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	Pengamatan	Selama pembelajaran
2.	Pengetahuan a. Mengetahui komponen sistem pengisian b. Mengetahui fungsi komponen sistem pengisian c. Mengetahui cara kerja sistem pengisian regulator konvensional	Pengamatan dan tertulis	Selama pembelajaran,
3.	Keterampilan a. Menyampaikan tanggapan, pendapat, ataupun pertanyaan	Pengamatan	Tanya Jawab

Menyetujui,
Guru Pembimbing Lapangan

Edy Muchlasin, S.Pd
NIK.19760025

Berbah, Agustus 2015
Mahasiswa

Ardian Prima Yudha
NIM.12504244019

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMK Nasional Berbah
Nama Guru : Ardian Prima Yudha
NIM : 12504244019
Mata Pelajaran : Kelistrikan Otomotif
Kelas/Semester : XI / 3 (tiga)
Pertemuan ke : 4 (keempat)
Durasi Waktu : 4 x 45 menit
Materi Pokok : Perawatan dan Perbaikan Sistem Starter dan Pengisian

I. Kompetensi Dasar

- 1. Mengidentifikasi sistem pengisian baterai dan komponen-komponennya.

II. Indikator

- 1. Menjelaskan cara kerja sistem pengisian dengan IC regulator.
- 2. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

III. Karakter Budaya

- 1. Rasa ingin tahu

IV. Tujuan Pembelajaran

- 1. Siswa dapat menjelaskan kelebihan sistem pengisian IC regulator dibandingkan sistem pengisian konvensional.
- 2. Siswa dapat menjelaskan cara kerja sistem pengisian IC regulator

V. Materi Ajar

- 1. Fungsi sistem pengisian
- 2. Identifikasi komponen-komponen sistem pengisian
- 3. Cara kerja sistem pengisian IC regulator

VI. Metode Pembelajaran

- 1. Ceramah
- 2. Diskusi
- 3. Tanya Jawab

VII. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-4

Kegiatan	Nama Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	a. Membuka pelajaran diawali dengan mengucapkan salam b. Salah satu Peserta Didik untuk memimpin berdoa c. Menyanyikan lagu Indonesia Raya d. Guru melakukan presensi kehadiran e. Guru memaparkan tujuan pembelajaran f. Peserta didik mendapatkan motivasi stimulan obyek pembelajaran kompetensi terhadap relevansi misal dengan mengemukakan suatu kasus/ cerita tentang Sistem pengisian	15 menit
Inti	Eksplorasi a. Guru mengajak peserta didik untuk mengingat materi sebelumnya	135 menit

	<p>tentang komponen sistem pengisian.</p> <p>b. Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang perbedaan pengisian IC regulator dan pengisian konvensional.</p> <p>c. Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang cara kerja sistem pengisian IC regulator.</p> <p>Elaborasi</p> <p>a. Peserta didik mendiskusikan kelebihan sistem pengisian dengan IC regulator.</p> <p>b. Peserta Didik bertanya tentang materi yang disampaikan apabila belum jelas.</p> <p>c. Guru mengajukan pertanyaan tentang materi yang telah disampaikan.</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. Melakukan refleksi bersama terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>b. Guru melaksanakan cek respon/ daya serap Peserta Didik terhadap materi yang telah disampaikan apakah materi yang disampaikan tadi dapat dimengerti oleh Peserta Didik atau belum.</p> <p>c. Peserta didik bertanya kepada Guru Peserta Didik tentang materi yang disampaikan apabila belum jelas.</p>	
Penutup	<p>a. Peserta didik meringkas materi dan membuat kesimpulan materi yang telah disampaikan</p> <p>b. Memberikan soal evaluasi</p> <p>c. Guru memberikan tugas mempelajari tentang teknologi sistem starter selain yang telah dipelajari.</p> <p>d. Menyanyikan lagu daerah</p> <p>e. Mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam</p>	30 menit

VIII. Media Pembelajaran

- 1. Power Point
- 2. Buku penunjang
- 3. Modul sistem starter
- 4. Akses Internet

IX. Penilaian

- 1. Teknik Penilaian : Pengamatan dan Tertulis
- 2. Prosedur Penilaian :

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap c. Terlibat aktif dalam pembelajaran d. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	Pengamatan	Selama pembelajaran

2.	Pengetahuan c. Mengetahui cara kerja sistem pengisian dengan IC regulator	Pengamatan dan tertulis	Selama pembelajaran,
3.	Keterampilan b. Menyampaikan tanggapan, pendapat, ataupun pertanyaan	Pengamatan	Tanya Jawab

Menyetujui,
Guru Pembimbing Lapangan

Berbah, Agustus 2015
Mahasiswa

Edy Muchlasin, S.Pd
NIK.19760025

Ardian Prima Yudha
NIM.12504244019

Lampiran 1. Lembar Pengamatan Sikap

No	NIS	NAMA	SIKAP								
			DISIPLIN			SOPAN			AKTIF		
			kb	b	sb	kb	b	sb	kb	b	sb
1	7990	AGUNG NUGRAHA									
2	7991	AGUNG SETIAWAN									
3	7992	AGUNG TRIYANTO									
4	7994	ANANDI RIZKI AWAN DWI A									
5	7995	ANGGA TRI WIBOWO									
6	7996	ANJAS SETIAWAN ADI PRASETYA									
7	7997	BAYU AJI DWI PRASETYO									
8	7998	BAYU AJI NUGROHO									
9	7999	DEVA DWI NOVANTIAS									
10	8000	DIMAS KRISMANTORO									
11	8001	FEBRIANO DWI ANGGORO									
12	8002	GALIH INDRA PRATAMA									
13	8003	HARYO WILOKITO									
14	8004	INDRA LESTARI									
15	8006	KESIT DANU IRAWAN									
16	8007	LUKY HARYANTO									
17	8008	MANDA ROBIYANA									
18	8009	MUCHAMMAD JAFAR									
19	8010	PRATAMA TABAH SETIAWAN									
20	8013	RINALDI NOVA ABRIYANTO									
21	8014	RISZIA PRATAMA RATNA PUTRA									
22	8015	SLAMET MARGIANTO									
23	8016	TRI KURNIAWAN									
24	8017	WAHYUDI									
25	8118	AHMAD TRI RISWANTO									

Rubrik penilaian sikap

Indikator sikap *aktif* dalam pembelajaran Cara menyajikan dan menentukan ruang sampel

- 1. Kurang baik jika menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.
- 2. Baik jika menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten
- 3. Sangat baik jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus

Indikator sikap *disiplin* dalam pembelajaran.

- 1. Kurang baik jika peserta didik datang terlambat dan berpakaian tidak rapi.
- 2. Baik jika peserta didik datang tepat waktu dan memakai pakaian yang rapi dan sesuai dengan peraturan.
- 3. Sangat baik jika peserta didik datang tepat waktu, berpakaian rapi dan selalu taat pada peraturan sekolah.

Indikator sikap *sopan* dalam pembelajaran.

- 1. Kurang baik jika peserta didik tidak mematuhi perintah yang guru sampaikan.
- 2. Baik jika peserta didik mau mengikuti perintah yang guru berikan meskipun perlu sedikit dipaksa.
- 3. Sangat baik jika peserta didik mau mengikuti perintah yang guru berikan.

Lampiran 2. Lembar Pengamatan Keterampilan

No	NIS	NAMA	KETERAMPILAN								
			Bertanya			Menjawab			Praktek		
			kb	b	sb	kb	b	sb	kb	b	sb
1	7990	AGUNG NUGRAHA									
2	7991	AGUNG SETIAWAN									
3	7992	AGUNG TRIYANTO									
4	7994	ANANDI RIZKI AWAN DWI A									
5	7995	ANGGA TRI WIBOWO									
6	7996	ANJAS SETIAWAN ADI PRASETYA									
7	7997	BAYU AJI DWI PRASETYO									
8	7998	BAYU AJI NUGROHO									
9	7999	DEVA DWI NOVANTIAS									
10	8000	DIMAS KRISMANTORO									
11	8001	FEBRIANO DWI ANGGORO									
12	8002	GALIH INDRA PRATAMA									
13	8003	HARYO WILOKITO									
14	8004	INDRA LESTARI									
15	8006	KESIT DANU IRAWAN									
16	8007	LUKY HARYANTO									
17	8008	MANDA ROBIYANA									
18	8009	MUCHAMMAD JAFAR									
19	8010	PRATAMA TABAH SETIAWAN									
20	8013	RINALDI NOVA ABRIYANTO									
21	8014	RISZIA PRATAMA RATNA PUTRA									
22	8015	SLAMET MARGIANTO									
23	8016	TRI KURNIAWAN									
24	8017	WAHYUDI									
25	8118	AHMAD TRI RISWANTO									

Rubrik penilaian keterampilan

Indikator terampil ***bertanya*** dalam pembelajaran

- 1. Kurang baik jika peserta didik tidak mau mengajukan pertanyaan meskipun belum paham dengan penjelasan dari guru.
- 2. Baik jika peserta didik sudah mau mengajukan pertanyaan meskipun perlu ditunjuk terlebih dahulu.
- 3. Sangat baik jika peserta didik sudah mau mengajukan pertanyaan tanpa diperintah.

Indikator terampil ***menjawab*** dalam pembelajaran

- 1. Kurang baik jika peserta didik dapat menjawab pertanyaan dari guru meskipun masih terbata-bata.
- 2. Baik jika peserta didik dapat menjawab pertanyaan dari guru meskipun harus membaca.
- 3. Sangat baik jika peserta didik dapat menjawab pertanyaan dari guru dengan lancar dan menggunakan kata-kata sendiri.

Indikator terampil ***praktik*** dalam pembelajaran

- 1. Kurang baik jika peserta didik tidak melaksanakan praktik sesuai dengan SOP.
- 2. Baik jika peserta didik sudah mau berusaha melaksanakan praktik sesuai dengan SOP.
- 3. Sangat baik jika peserta didik dapat melaksanakan praktik sesuai dengan SOP.

CARA KERJA DAN PEMERIKSAAN MOTOR STARTER

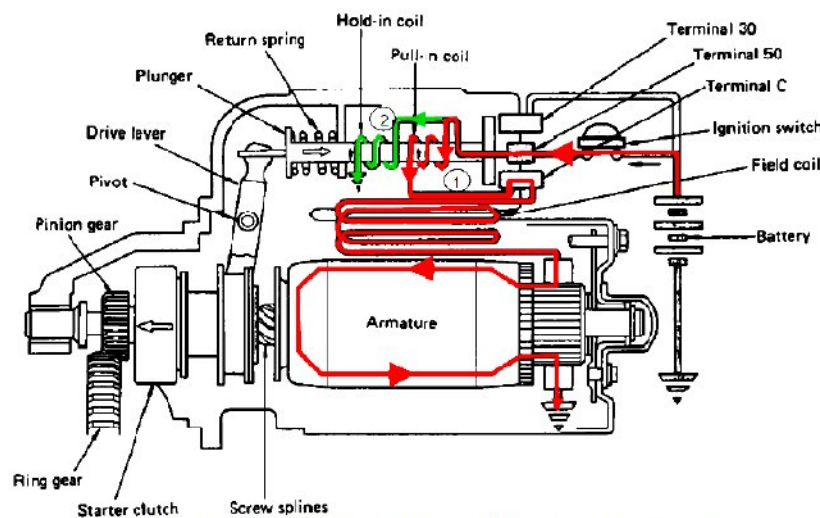
1. Saat kunci kontak posisi ST

Kunci kontak (ignition switch) yang diputar pada posisi start menyebabkan terjadinya aliran arus ke kumparan penarik (pull-in coil) dan ke kumparan penahan (hold-in coil) yang secara bersamaan. Berikut adalah aliran arus ke masing-masing kumparan tersebut.

1. Arus dari baterai mengalir ke kunci kontak → terminal 50 pada solenoid → kumparan pull-in coil → terminal C → kumparan medan (field coil) → sikat positif → kumparan armatur → sikat negatif → massa □ terbentuk medan magnet pada kumparan pull-in coil

2. Arus dari baterai mengalir ke kunci kontak → terminal 50 pada solenoid → kumparan hold-in coil → massa □ terbentuk medan magnet pada kumparan hold-in coil.

Aliran arus pada kumparan pull-in coil dan kumparan hold-in coil menyebabkan terjadinya kemagnetan pada kedua kumparan tersebut. Letak punyer di dalam solenoid yang tidak simetris atau tidak berada di tengah kumparan, menyebabkan plunyer tertarik dan bergerak ke kanan melawan tekanan pegas pengembali (return spring). Karena ada aliran arus (kecil) dari pull-in coil ke kumparan medan dan ke kumparan armatur, maka medan magnet yang terbentuk pada kumparan medan dan armatur lemah sehingga motor starter berputar lambat. Pada saat plunyer tertarik, tuas penggerak (drive lever) yang terpasang pada ujung plunyer juga akan tertarik ke arah kanan. Bagian tengah tuas penggerak terdapat baut yang berfungsi sebagai engsel sehingga tuas penggerak bagian bawah yang berkaitan dengan kopling starter (starter clutch) bergerak ke kiri mendorong gigi pinion agar berkaitan dengan ring gear.



Gambar 7.30. Kerja sistem starter saat kunci kontak posisi ST

2. Saat pinion berkaitan dengan ring gear

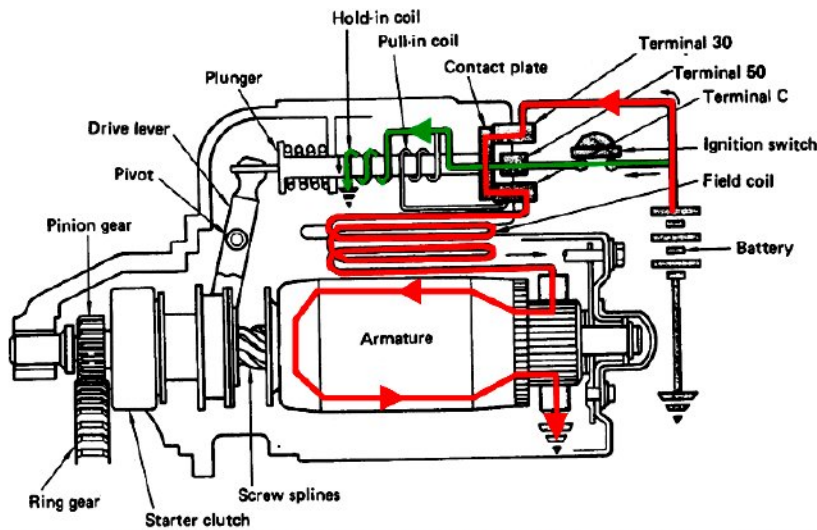
Plunyer bergerak ke kanan pada saat kumparan pull-in coil dan kumparan hold-in coil menghasilkan medan magnet. Gerakan ini menyebabkan gigi pinion berkaitan penuh dengan ring gear dan plat kontak pada bagian ujung kanan plunyer menempel dengan terminal utama pada solenoid sehingga terminal 30 dan terminal C terhubung. Arus yang besar dapat mengalir melewati kedua terminal tersebut. Pada keadaan ini tegangan di terminal 50 sama dengan tegangan di terminal 30 dan terminal C. Karena tegangan di terminal C sama dengan tegangan di terminal 50, maka tidak ada arus yang mengalir ke kumparan pull-in coil dan kemagnetan di kumparan tersebut hilang. Secara rinci aliran arus pada keadaan ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Arus dari baterai mengalir ke terminal 50 → kumparan hold-in coil → massa □ terbentuk medan magnet pada kumparan hold-in coil.

2. Arus yang besar dari baterai mengalir ke terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan medan → sikat positif → komutator → kumparan armatur → sikat negatif → massa □ terbentuk medan magnet yang sangat kuat pada kumparan medan dan kumparan armatur, motor starter berputar.

Aliran arus yang besar melalui kumparan medan dan kumparan armatur menyebabkan terjadinya medan magnet yang sangat kuat sehingga motor starter berputar cepat dan menghasilkan tenaga yang besar untuk memutar mesin. Medan magnet pada kumparan pull-in coil dalam kondisi ini tidak terbentuk karena arus tidak mengalir ke kumparan tersebut. Selama motor starter berputar plat kontak harus selalu dalam kondisi menempel dengan terminal utama pada solenoid. Oleh sebab itu, pada kondisi

ini kumparan hold-in coil tetap dialiri arus listrik sehingga medan magnet yang terbentuk pada kumparan tersebut mampu menahan plunyer dan plat kontak tetap menempel. Dengan demikian, meskipun kumparan pada pull-in coil kemagnetannya hilang, plunyer masih dalam kondisi tertahan.



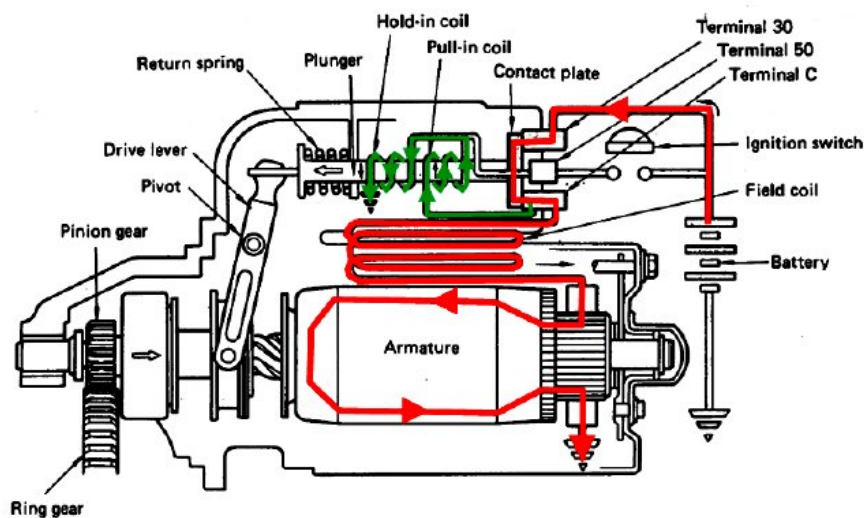
Gambar 7.31. Kerja sistem starter saat gigi pinion berhubungan dengan ring gear

3. Saat kunci kontak posisi IG

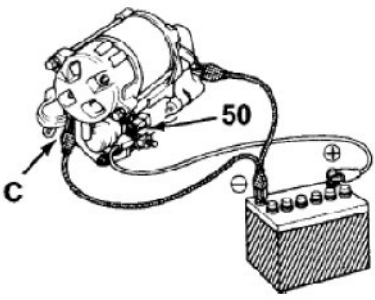
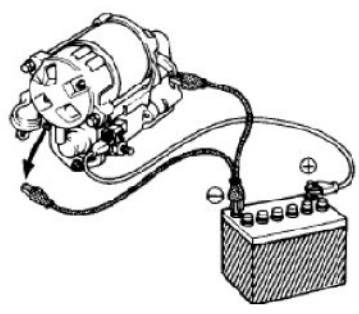
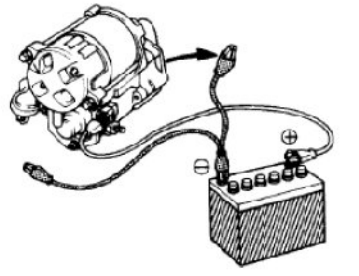
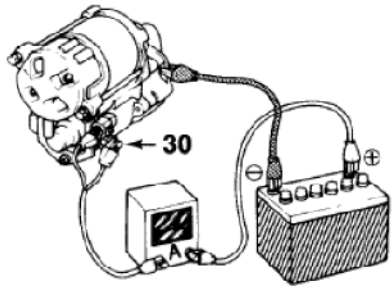
Setelah mesin hidup, maka kunci kontak dilepas dan posisinya kembali ke posisi ON atau posisi IG (ignition). Namun demikian sesaat setelah kunci kontak di lepas, plat kontak masih dalam kondisi menempel. Pada keadaan ini terminal 50 tidak akan mendapatkan lagi arus listrik dari baterai. Aliran arus listrik pada kondisi ini dijelaskan sebagai berikut.

- 1. Arus dari baterai mengalir ke terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan medan → sikat positif → komutator → kumparan armatur → sikat negatif → massa □ masih terbentuk medan magnet yang sangat kuat pada kumparan medan dan kumparan armatur, motor starter masih berputar.
- 2. Arus dari baterai mengalir ke terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan pull-in coil → kumparan hold-in coil → massa □ kumparan pull-in coil dan kumparan hold-in coil menghasilkan medan magnet, namun arahnya berlawanan.

Seperti dijelaskan pada aliran arus nomor (1), motor starter masih dialiri arus yang besar sehingga pada saat ini motor starter masih berputar. Aliran arus seperti yang dijelaskan pada nomor (2) terjadi juga pada kumparan pull-in coil dan kumparan hold-in coil. Dari penjelasan pada gambar 7.13 (tentang solenoid) dan gambar 7.32 tampak bahwa aliran arus dari terminal C ke kumparan pull-in coil dan kumparan holdin coil arahnya berlawanan sehingga medan magnet yang dihasilkan juga akan berlawanan arah kutubnya sehingga terjadi demagnetisasi atau saling menghilangkan medan magnet yang terbentuk oleh kedua kumparan tersebut. Akibatnya, tidak ada kekuatan medan magnet yang dapat menahan plunyer sehingga plunyer akan bergerak ke kiri dan kembali ke posisi semula sehingga plat kontak terlepas dari terminal 30 dan terminal C. Arus yang besar akan berhenti mengalir dan motor starter berhenti berputar.

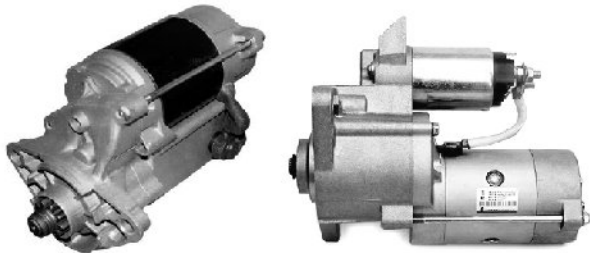


Gambar 7.32. Kerja sistem starter saat kunci kontak kembali ke posisi ON (IG)

<p>Pengetesan pull-in coil</p> 	<ol style="list-style-type: none">1. Lepas kabel kumparan medan dari terminal C.2. Hubungkan positif baterai ke terminal 50 dan negatif baterai ke terminal C dan bodi.3. Gigi pinion harus bergerak maju, jika tidak bergerak ganti solenoid.
<p>Pengetesan hold-in coil</p> 	<ol style="list-style-type: none">1. Pada saat gigi pinion maju (seperti pengetesan di atas) lepaskan kabel negatif dari terminal C.2. Gigi pinion harus tetap maju. Jika gigi pinion kembali ke posisi semula, ganti solenoid.
<p>Pengetesan kembalinya pinion</p> 	<ol style="list-style-type: none">1. Lepas kabel negatif dari bodi.2. Gigi pinion harus kembali ke dalam. Jika tidak kembali ganti solenoid.
	<ol style="list-style-type: none">1. Hubungkan kabel negatif baterai ke bodi motor starter.2. Hubungkan kabel positif baterai ke amper meter, dan kaki amper meter lainnya ke terminal 30, kemudian ke terminal 50.3. Motor starter harus dapat berputar dengan lembut dan gigi pinion bergerak ke luar. Lihat buku petunjuk perbaikan untuk mengetahui berapa arus yang harus mengalir.

SISTEM STARTER REDUKSI

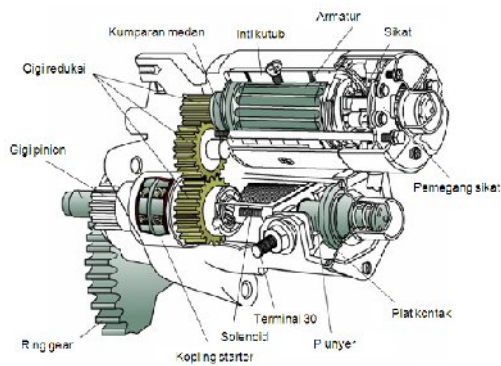
Istilah reduksi pada motor starter berarti mengurangi atau menurunkan. Yang diturunkan adalah putaran motor starter. Jadi motor starter jenis reduksi merupakan motor starter yang putaran armaturnya direduksi atau diturunkan dengan sistem penurun putaran berupa roda gigi. Penurunan putaran ini berefek pada naiknya tenaga putar atau torsi motor tersebut. Beberapa bentuk motor starter tipe reduksi yang banyak dipunyai ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 7.34 Motor starter tipe reduksi

Bagian-bagian dari motor starter tipe reduksi diperlihatkan dengan jelas pada gambar 7.35. Bagian-bagian utama motor starter ini adalah solenoid, armatur, kumparan medan, kopling starter, gigi reduksi, gigi pinion, tuas penggerak, komutator, dan rumah starter. Penjelasan tiap komponen motor starter diuraikan sebagai berikut.

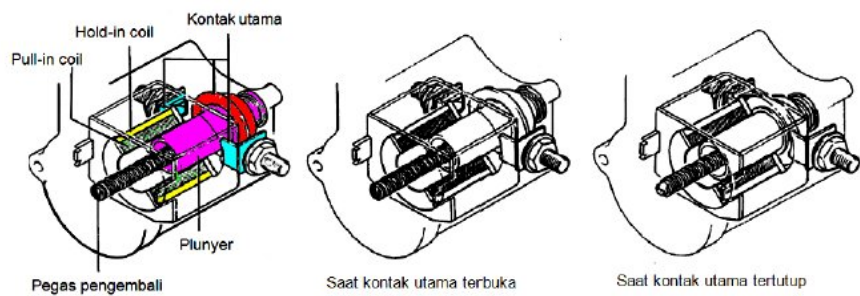
1. Bagian-bagian Motor Starter Reduksi



Berikut ini dijelaskan tiap-tiap bagian dari motor starter tipe reduksi.

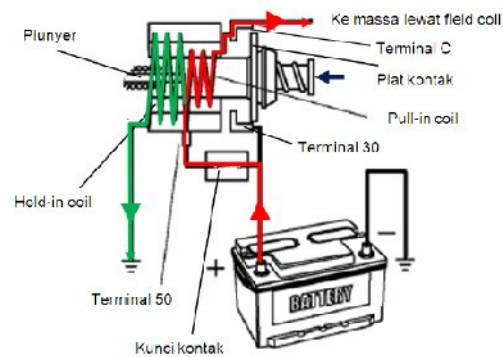
a. Solenoid (*magnetic switch*)

Solenoid atau *magnetic switch* pada motor starter model reduksi bentuknya agak berbeda dengan solenoid pada tipe konvensional. Namun demikian ada juga solenoid motor starter tipe reduksi yang bentuknya sama persis dengan solenoid tipe reduksi. Terminal-terminal yang ada pada solenoid motor starter reduksi yaitu terminal 50, terminal 30 dan terminal C. Terminal 50 adalah terminal yang dihubungkan dengan terminal ST pada kunci kontak. Terminal 30 adalah terminal yang langsung dihubungkan dengan posisif baterai menggunakan kabel yang besar agar arus yang besar dapat mengalir saat di-*start*. Di dalam solenoid motor starter reduksi juga terdapat dua buah kumparan yang disebut dengan *pull-in coil* dan *hold-in coil*.



Gambar 7.36. Solenoid motor starter reduksi

Prinsip kerja solenoid pada motor starter jenis reduksi pada prinsipnya sama dengan cara kerja solenoid pada motor starter tipe konvensional. Berikut dijelaskan cara kerja solenoid pada motor starter jenis reduksi.

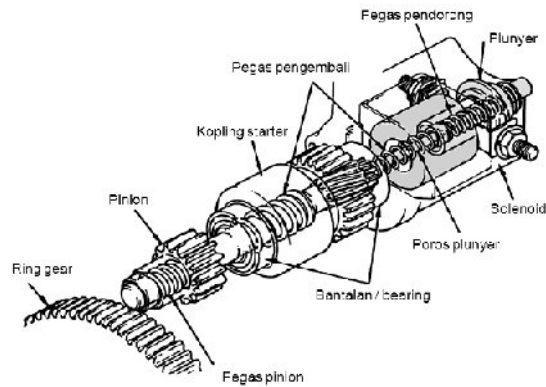


Gambar 7.37 Aliran arus pada solenoid saat kunci kontak ON

Bila kunci kontak dalam keadaan tertutup, arus mengalir dari terminal 50 ke kumparan *pull-in coil*, kemudian ke terminal C dan ke massa (melalui kumparan medan pada motor starter). Pada saat yang sama arus juga mengalir dari terminal 50 ke kumparan *hold-in coil* kemudian ke massa. Akibatnya akan terjadi medan magnet pada *pull-in coil* dan *hold-in coil* sehingga plunyer tertarik. Tertariknya plunyer terutama diakibatkan oleh medan magnet yang dihasilkan oleh *pull-in coil*. Plunyer dapat tertarik pada saat *pull-in coil* dialiri arus karena posisi plunyer tidak simetris atau tidak di tengah kumparan sehingga saat terjadi medan magnet pada *pull-in coil* plunyer akan tertarik dan bergerak (ke kiri) sehingga plat kontak menempel (gambar 7.36) menghubungkan terminal utama (30) dan terminal penghubung (C).

Dengan kejadian ini, maka terminal 30 dan terminal C akan terhubung secara langsung melalui plat kontak. Pada sisi sebelah kiri plunyer dihubungkan dengan kopling starter dan gigi pinion (perhatikan gambar 7.40) yang ikut terdorong oleh plunyer saat *pull-in coil* bekerja sehingga gigi pinion bergerak maju berkaitan dengan roda gigi penerus (*flywheel*). Terhubungnya plat kontak dengan terminal utama (terminal 30 dan terminal C) menyebabkan arus yang besar mengalir dari baterai ke terminal 30, ke terminal C, kemudian ke massa melalui kumparan medan dan armatur. Saat plat kontak terhubung dengan terminal 30 dan terminal C, tegangan di terminal C sama dengan tegangan di terminal 50 dan terminal 30. Hal ini menyebabkan arus tidak mengalir dari terminal 50 ke *pull-in coil* dan kemagnetan pada *pull-in coil* menjadi hilang. Untuk mempertahankan posisi plat kontak tetap menempel, maka *hold-in coil* berperan dengan tetap menghasilkan medan magnet sehingga arus yang besar tetap dapat mengalir ke motor starter lewat plat kontak (motor starter tetap berputar). Kumparan *hold-in coil* menghubungkan terminal 50 dan bodi solenoid dan berfungsi untuk menahan plunyer sehingga plat kontak tetap dapat menempel dengan terminal utama (menghubungkan terminal 30 dan terminal C).

Apabila kunci kontak dibuka, maka tidak ada arus yang masuk ke terminal 50. Sesaat setelah kunci kontak dibuka, plat kontak masih menempel dan menghubungkan terminal 30 dan terminal C sehingga arus dari terminal C mengalir ke kumparan *pull-in coil*, ke kumparan *hold-in coil*, kemudian ke massa. Arah aliran arus pada kedua kumparan tersebut berlawanan sehingga menghasilkan medan magnet yang saling berlawanan juga. Hal ini menyebabkan terjadinya demagnetisasi atau saling menetralkan medan magnet sehingga plunyer akan kembali ke posisi asalnya (lepas dari terminal utama) karena didorong oleh pegas pengembali. Gambar di bawah menunjukkan konstruksi solenoid dan hubungannya dengan kopling starter dan gigi pinion. Poros plunyer dan pegas pendorong terpasang satu sumbu pada lubang yang terdapat pada unit kopling starter dan poros pinion. Dengan demikian, jika plunyer bergerak (karena *pull-in coil* bekerja) maka poros gigi pinion akan ikut terdorong sehingga pinion bergerak maju untuk berkaitan dengan *ring gear*.



Gambar 7.40. Hubungan solenoid dan unit kopling starter

b. Kopling Starter (*Overrunning clutch* atau *Starter Clutch*)



Gambar 7.41. Unit kopling starter, gigi reduksi dan gigi pinion

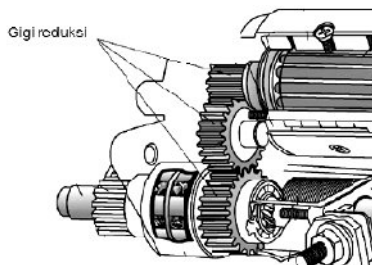
Ketika mesin dihidupkan, pinion pada motor starter dan *flywheel* satu sama lainnya saling berkaitan. Jika mesin sudah hidup dan gigi pinion masih berkaitan dengan *flywheel*, maka sekarang *flywheel* dapat memutar motor starter. Karena roda gigi pada *flywheel* jumlahnya jauh lebih banyak, maka putaran gigi pinion pada motor starter menjadi sangat tinggi. Hal ini dapat merusak motor starter terutama pada bagian armatur, bantalan (*bearing*), komutator, dan sikat. Untuk mencegah kerusakan tersebut, maka dipasang kopling starter yang bisa berputar dengan satu arah saja. Artinya, pada saat motor starter berputar gaya putar poros motor starter dapat disalurkan ke *flywheel* sehingga poros engkol dapat berputar, tetapi saat mesin sudah hidup putaran mesin tidak dapat memutar motor starter. Secara umum kopling starter yang digunakan pada motor starter tipe reduksi dengan tipe konvensional sama.

Saat armatur berputar, rumah kopling berputar bersama armatur, pegas roler pada kopling starter akan menekan roler bergerak ke kiri berlawanan dengan gerakan putar rumah kopling. Akibatnya, roler akan terjepit di daerah yang sempit antara lubang roler pada rumah kopling dan *inner race*. Karena roler terjepit, maka *inner race* akan terkunci dan ikut berputar bersama-sama dengan rumah kopling. Karena *inner race* menjadi satu kesatuan dengan gigi pinion, maka gigi pinion akan berputar dan menggerakkan *flywheel*.

Jika mesin sudah hidup dan gigi pinion masih berhubungan dengan *flywheel*, maka sekarang *flywheel* akan memutar gigi pinion dan *inner race*. Gerakan putar *inner race* ini menyebabkan roler terdorong dan bergerak ke arah kanan sehingga berada pada daerah lubang roler yang longgar. Hal ini menyebabkan roler dapat berputar dengan bebas (roler tidak terjepit) sehingga rumah kopling tidak ikut berputar. Dengan demikian kopling akan membebaskan atau memutuskan putaran mesin ke motor starter.

c. Gigi reduksi

Gigi *reduksi* merupakan komponen utama pada motor starter tipe ini yang membedakan dengan motor starter tipe konvensional. Armatur pada motor starter reduksi ukurannya lebih kecil (namun putaran yang dihasilkan tinggi) bila dibandingkan dengan tipe konvensional. Dengan gigi reduksi, putaran tinggi pada armatur akan direduksi atau diturunkan oleh rangkaian roda gigi reduksi.



Gambar 7.44. Roda gigi reduksi

Penurunan putaran ini berbalikan dengan torsi yang dihasilkan. Torsi yang dihasilkan setelah mengalami penurunan putaran menjadi naik. Perbandingan gigi antara motor starter ini sekitar 4 : 1. Ini berarti jika armatur berputar 4000 putaran per menit (rpm) maka gigi pinion atau kopling starter berputar 1000 rpm. Namun, penurunan putaran sebanyak empat kalinya ini diikuti dengan naiknya tenaga putar sebanyak empat kalinya juga (dengan asumsi tidak ada kehilangan tenaga akibat gesekan).

d. Armatur (*armature*)

Secara umum konstruksi armatur motor starter reduksi sama dengan armatur pada motor starter konvensional. Perbedaan pokoknya adalah pada ujung armatur motor starter reduksi terdapat gigi pada porosnya, sedangkan pada tipe konvensional tidak ada karena roda gigi pinionnya terpasang pada unit kopling starter. Dengan kemampuan yang sama antara kedua motor starter tersebut, ukuran armatur motor starter tipe reduksi lebih kecil jika dibandingkan dengan tipe konvensional. Hal ini menguntungkan karena dengan armatur yang kecil maka kebutuhan arusnya juga kecil sehingga baterai yang digunakan dapat lebih kecil.

e. Komutator

Komutator berfungsi untuk mengalirkan arus dari kumparan medan melalui sikat positif ke kumparan armatur dan dari kumparan armatur ke sikat negatif. Komutator yang terdapat pada motor starter jenis reduksi secara umum sama dengan komutator motor starter lainnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lagi pada bagian ini.

f. Kumparan Medan (*Field Coil*)

Kumparan medan secara khusus tidak ada perbedaan dengan kumparan medan motor starter tipe konvensional. Namun ukuran kumparan medan pada motor starter reduksi lebih kecil dibandingkan dengan kumparan medan motor starter konvensional. Pembahasan lebih lanjut tentang kumparan medan dapat dilihat kembali pada bagian ini.

g. Sikat dan Pemegang Sikat (*Brush dan brush holder*)

Sikat berfungsi untuk mengalirkan arus dari kumparan medan ke komutator, dan dari kumparan armatur ke massa. Sikat terpasang pada pemegang sikat yang menjadi tempat sikat dan ditekan oleh pegas sikat. Sikat pada motor starter jenis reduksi secara umum sama dengan sikat pada motor starter tipe lainnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lagi pada bagian 7.2.1.6 pada bab ini.

2. Cara Kerja Sistem Starter Tipe Reduksi

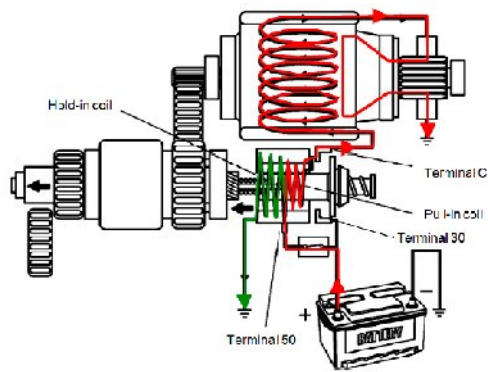
Cara kerja sistem starter dengan motor tipe reduksi secara umum sama dengan cara kerja sistem starter dengan motor starter tipe konvensional. Cara kerjanya dibagi menjadi tiga keadaan, yaitu saat kunci kontak posisi ON (ST), saat plat kontak berhubungan, dan saat kunci kontak tidak terhubung. Berikut dijelaskan kerja sistem starter secara rinci.

a. Saat kunci kontak posisi *start* (ST)

Perhatikan gambar 7.46. Kunci kontak (*ignition switch*) yang diputar pada posisi *start* menyebabkan terjadinya aliran arus ke kumparan penarik (*pull-in coil*) dan ke kumparan penahan (*hold-in coil*) yang secara bersamaan. Berikut adalah aliran arus ke masing-masing kumparan tersebut.

1. Arus dari baterai mengalir ke kunci kontak → terminal 50 pada solenoid → kumparan *pull-in coil* → terminal C → kumparan medan (*field coil*) → sikat positif → kumparan armatur → sikat negatif → massa □ terbentuk medan magnet pada kumparan *pull-in coil*

2. Arus dari baterai mengalir ke kunci kontak → terminal 50 pada solenoid → kumparan *hold-in coil* → massa □ terbentuk medan magnet pada kumparan *hold-in coil*.



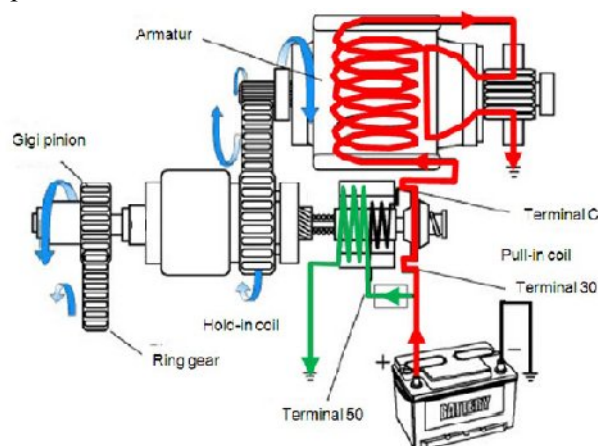
Gambar 7.48. Aliran arus saat kunci kontak posisi *start* (ST)

Aliran arus pada kedua kumparan *pull-in coil* dan kumparan *hold-in coil* menyebabkan terjadinya kemagnetan pada kedua kumparan tersebut. Letak plunyer di dalam solenoid yang tidak simetris atau tidak berada di tengah kumparan, menyebabkan plunyer akan tertarik dan bergerak ke kiri melawan tekanan pegas. Karena ada aliran arus (kecil) dari *pull-in coil* ke kumparan medan dan ke kumparan armatur, maka medan magnet yang terbentuk pada kumparan medan dan armatur lemah sehingga motor starter berputar lambat. Pada saat plunyer tertarik ke kiri dan plunyer juga mendorong unit kopling starter (*starter clutch*) bergerak ke kiri, gigi pinion berkaitan dengan *ring gear*. Pada kondisi plunyer tertarik (plat kontak belum menempel), motor starter berputar lambat. Putaran lambat ini membantu gigi pinion agar mudah masuk atau berkaitan dengan *ring gear*.

b. Saat gigi pinion berhubungan dengan *ring gear*

Plunyer bergerak ke kiri pada saat kumparan *pull-in coil* dan kumparan *hold-in coil* menghasilkan medan magnet. Gerakan ini menyebabkan gigi pinion berkaitan penuh dengan *ring gear* dan plat kontak pada bagian ujung kanan plunyer menempel dengan terminal utama pada solenoid sehingga terminal 30 dan terminal C terhubung (gambar 7.47). Arus yang besar dapat mengalir melewati kedua terminal tersebut. Pada keadaan ini tegangan di terminal 50 sama dengan tegangan di terminal 30 dan terminal C. Karena tegangan di terminal C sama dengan tegangan di terminal 50, maka tidak ada arus yang mengalir ke kumparan *pull-in coil* dan kemagnetan di kumparan tersebut hilang. Secara rinci aliran arus pada keadaan ini dijelaskann sebagai berikut.

1. Arus dari baterai mengalir ke terminal 50 → kumparan *hold-in coil* → massa → terbentuk medan magnet pada kumparan *hold-in coil*.
2. Arus yang besar dari baterai mengalir ke terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan medan → sikat positif → komutator → kumparan armatur → sikat negatif → massa → terbentuk medan magnet yang sangat kuat pada kumparan medan dan kumparan armatur, motor starter berputar.



Gambar 1.41. Aliran arus saat gigi pinion berhubungan dengan ring gear

Aliran arus yang besar melalui kumparan medan dan kumparan armatur menyebabkan terjadinya medan magnet yang sangat kuat sehingga motor starter berputar cepat dan menghasilkan tenaga yang besar untuk memutar mesin. Medan magnet pada kumparan *pull-in coil* dalam kondisi ini tidak terbentuk karena arus tidak mengalir ke kumparan tersebut. Selama motor starter berputar, plat kontak harus selalu dalam kondisi menempel dengan

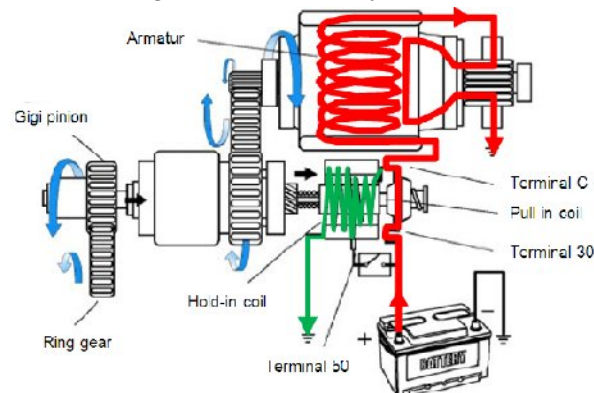
terminal utama pada solenoid. Oleh sebab itu, pada kondisi ini kumparan *hold-in coil* tetap dialiri arus listrik sehingga medan magnet yang terbentuk pada kumparan tersebut mampu menahan plunyer dan plat kontak tetap menempel. Dengan demikian, meskipun kumparan pada *pull-in coil* kemagnetannya hilang, plunyer masih dalam kondisi tertahan.

c. Saat kunci kontak kembali ke posisi ON (IG)

Setelah mesin hidup, maka kunci kontak dilepas dan posisinya kembali ke posisi ON atau posisi IG (*ignition*). Namun demikian sesaat setelah kunci kontak di lepas, plat kontak masih dalam kondisi menempel (gambar 7.48). Pada keadaan ini terminal 50 tidak akan mendapatkan lagi arus listrik dari baterai. Aliran arus listrik pada kondisi ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Arus dari baterai mengalir ke terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan medan → sikat positif → komutator → kumparan armatur → sikat negatif → massa → masih terbentuk medan magnet yang sangat kuat pada kumparan medan dan kumparan armatur, motor starter masih berputar.

2. Arus dari baterai mengalir ke terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan *pull-in coil* → kumparan *hold-in coil* → massa → kumparan *pull-in coil* dan kumparan *hold-in coil* menghasilkan medan magnet, namun arahnya berlawanan.



Gambar 7.48. Aliran arus saat kunci kontak lepas

Seperti *dijelaskan* pada aliran arus nomor (1), motor starter masih dialiri arus yang besar sehingga pada saat ini motor starter masih berputar. Aliran arus seperti yang *dijelaskan* pada nomor (2) terjadi juga pada kumparan *pull-in coil* dan kumparan *hold-in coil*. Dari penjelasan pada gambar 7.48 tampak bahwa aliran arus dari terminal C ke kumparan *pull-in coil* dan kumparan *hold-in coil* arahnya berlawanan dan medan magnet yang dihasilkan juga akan berlawanan arah kutubnya sehingga terjadi demagnetisasi atau saling menghilangkan medan magnet yang terbentuk oleh kedua kumparan tersebut. Akibatnya, tidak ada kekuatan medan magnet yang dapat menahan plunyer dan plunyer akan bergerak ke kanan dan kembali ke posisi semula terdorong oleh pegas pengembali sehingga plat kontak terlepas dari terminal 30 dan terminal C. Arus yang besar akan berhenti mengalir dan motor starter berhenti berputar.

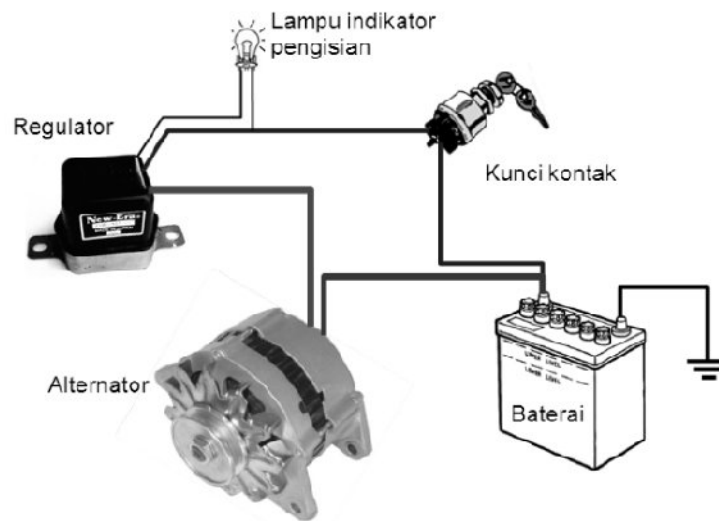
SISTEM PENGISIAN REGULATOR KONVENSIONAL

A. Sistem Pengisian Konvensional

Sistem pengisian tipe konvensional adalah sistem pengisian yang pengaturan output alternator dilakukan dengan regulator model konvensional (tipe kontak poin) yang bekerja berdasarkan medan magnet pada kumparan regulator untuk mengatur arus listrik yang mengalir ke kumparan rotor (*rotor coil*) sehingga kuat lemahnya medan magnet pada kumparan tersebut dapat diatur sesuai kebutuhan. Bagian - bagian dari sistem pengisian konvensional ini secara rinci *dijelaskan* sebagai berikut.

1. Nama dan Fungsi komponen Sistem Pengisian Tipe konvensional

Sistem pengisian terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu baterai, alternator, regulator, kunci kontak, dan kabel - kabel atau harness. Hubungan antarkomponen sistem pengisian ditunjukkan pada gambar di bawah. Berikut ini *dijelaskan* masing-masing komponen sistem pengisian.



Gambar 8.5. Komponen sistem pengisian konvensional

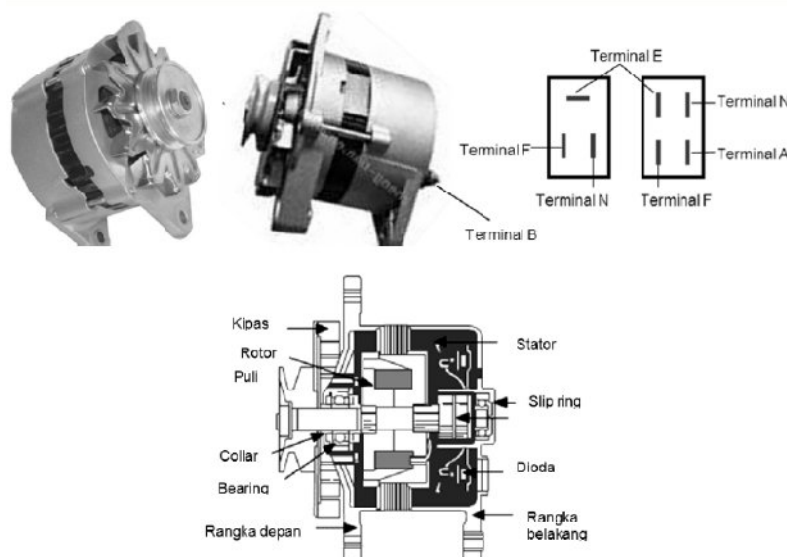
a. Baterai

Baterai dalam sistem pengisian berfungsi untuk memberikan energi listrik pada sistem pengisian terutama untuk menghasilkan medan magnet pada *rotor coil* didalam alternator pada saat mesin belum hidup. Setelah mesin hidup, baterai berfungsi untuk menyimpan energi listrik. Jika beban listrik yang bekerja pada kendaraan melebihi kemampuan alternator dalam menghasilkan energi listrik, maka baterai akan memberikan energi listrik tambahan untuk memenuhi kekurangan energi listrik dari alternator. Pembahasan khusus mengenai baterai dapat dilihat pada bab 5.

b. Kunci Kontak

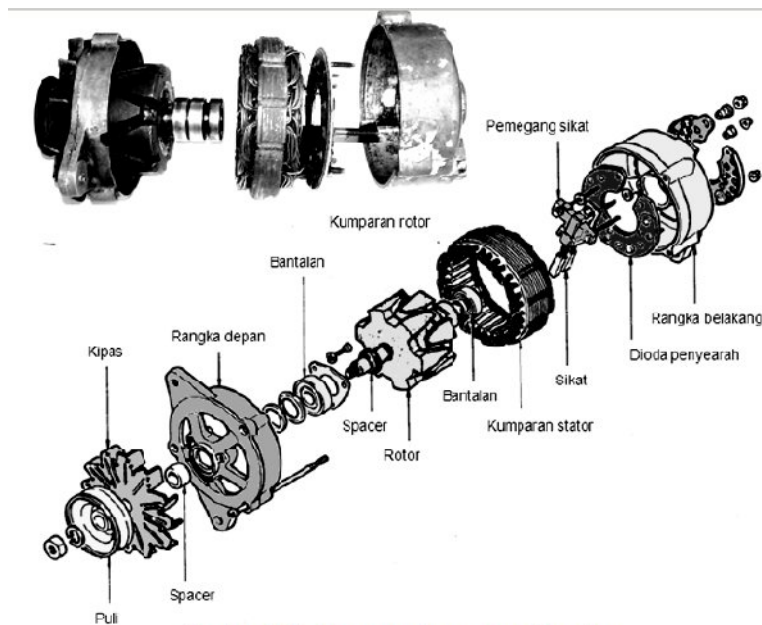
Kunci kontak pada sistem pengisian berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan sistem pengisian atau menghubungkan dan memutuskan arus listrik yang masuk ke *rotor coil* pada alternator.

c. Alternator



Gambar 8.6. Alternator konvensional dan terminal-terminalnya

Alternator berfungsi untuk mengubah energi mekanik (putar) menjadi energi listrik. Pada bagian belakang alternator terdapat beberapa terminal. Terminal-terminal tersebut adalah terminal E, F, N (atau ada juga yang menuliskan terminal N dengan menggunakan notasi P) dan B alternator. Ada juga alternator dengan terminal E, F, N, A, dan B. Terminal A pada alternator ini dapat dihubungkan dengan terminal B pada regulator. Regulator yang digunakan dalam sistem pengisian konvensional ini adalah regulator model kumparan dan kontak poin untuk mengatur arus yang masuk ke *rotor coil* sehingga tegangan alternator stabil. Alternator terdiri dari banyak komponen. Komponen-komponen pendukung alternator dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 8.7. Komponen-komponen alternator

Fungsi masing-masing komponen alternator adalah sebagai berikut.

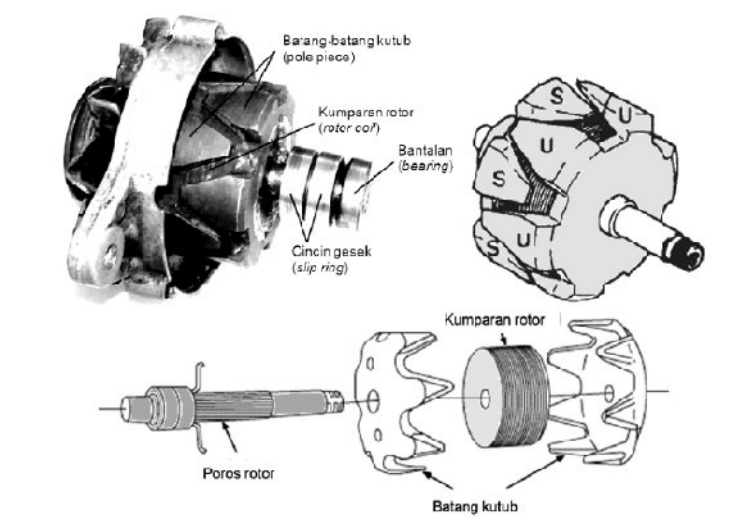
- 1) Puli, berfungsi untuk meneruskan tenaga putar dari poros engkol (melalui talikipas) ke poros alternator (rotor).
- 2) Kipas, berfungsi untuk mendinginkan komponen-komponen yang ada di dalam alternator.
- 3) Spacer, berfungsi untuk memberi jarak antara kipas dan bantalan sehingga kipas tidak menggesek rangka depan.
- 4) Rangka depan dan belakang, berfungsi untuk kedudukan bantalan depan dan belakang serta sebagai penutup bagian depan dan belakang alternator.
- 5) Bantalan atau *bearing*, berfungsi untuk mengurangi gesekan antara poros rotor dengan rumah depan dan rumah belakang alternator.
- 6) Kumparan rotor (*rotor coil*), berfungsi untuk menghasilkan medan magnet pada alternator.
- 7) Kumparan stator (*stator coil*), berfungsi untuk membangkitkan tegangan bolak-balik (AC).
- 8) Sikat, berfungsi untuk menghantarkan arus dari terminal alternator (F) ke kumparan rotor melalui *slip ring* positif, dan menghantarkan arus dari rotor ke kumparan stator melalui *slip ring* negatif ke terminal E alternator.
- 9) Dudukan sikat, berfungsi sebagai tempat terpasangnya sikat dan pegas.
- 10) Dioda penyearah (*rectifier*), berfungsi untuk menyearahkan atau mengubah arus bolak-balik (AC) yang dihasilkan kumparan stator menjadi arus searah (DC).

Komponen alternator terbagi menjadi dua bagian, yaitu komponen aktif dan komponen pasif. Komponen aktif adalah bagian dari alternator yang secara langsung berhubungan dengan proses terjadinya arus listrik pada alternator, yaitu kumparan rotor, kumparan stator, sikat, dan dioda penyearah. Komponen pasif dalam alternator adalah komponen yang mendukung komponen aktif alternator yang tidak secara langsung dialiri arus listrik. Yang termasuk komponen pasif adalah puli, kipas, bantalan, rangka depan dan belakang, dan komponen-komponen kecil lainnya. Dalam buku ini komponen yang akan dibahas secara rinci adalah komponen aktif pada alternator yaitu kumparan rotor, kumparan stator, sikat, dan dioda penyearah.

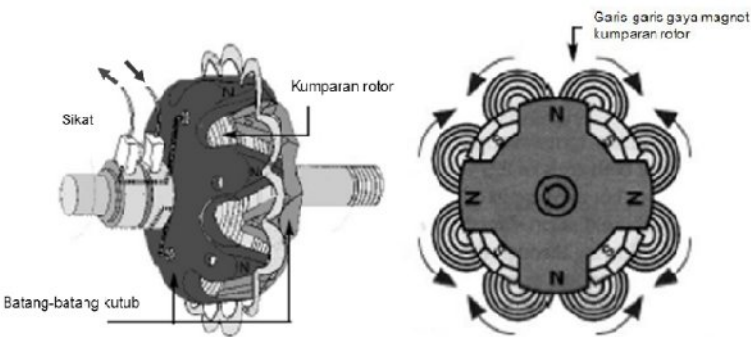
1) Rotor dan Kumparan Rotor (*Rotor Coil*)

Rotor terdiri dari poros rotor, kumparan yang dililitkan pada inti besi (kumparan rotor), batang-batang kutub (*pole piece*), dan cincin gesek (*slip ring*). Kumparan rotor (*rotor coil*) berfungsi untuk menghasilkan medan magnet. Poros rotor berfungsi sebagai dukungan komponen-komponen rotor. Batang kutub berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan kumparan rotor dan membentuk kutub-kutub utara dan selatan pada rotor. *Slip*

ring berfungsi untuk meneruskan arus dari sikat (+) ke kumparan rotor dan dari rotor ke sikat (-).

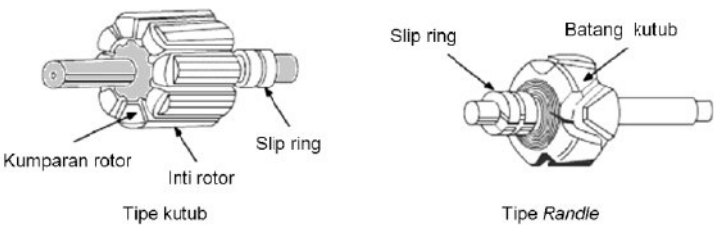


Gambar 0.6. Rotor pada alternator



Gambar 8.9. Garis-garis gaya magnet pada kumparan rotor

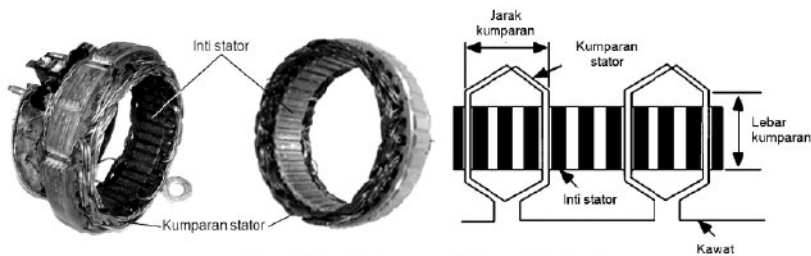
Batang kutub dan slip ring disatukan dengan poros rotor dengan cara dipresmenjadi satu sehingga membentuk kuku-kuku magnet yang saling berpasangan. Didalam kuku-kuku magnet tersebut terdapat kumparan rotor. Sikat terpasang pada *slipring* untuk menghantarkan arus ke kumparan rotor. Pada saat arus mengalir kekumparan rotor, maka medan magnet akan terbentuk dan pada kuku-kuku magnetakan terbentuk kutub utara dan selatan. Hal ini menyebabkan terjadinya garis gayamagnet yang arahnya saling berlawanan di antara kuku -kuku magnet yangberdekatan.



Gambar 8.10. Rotor tipe kutub dan tipe Randle

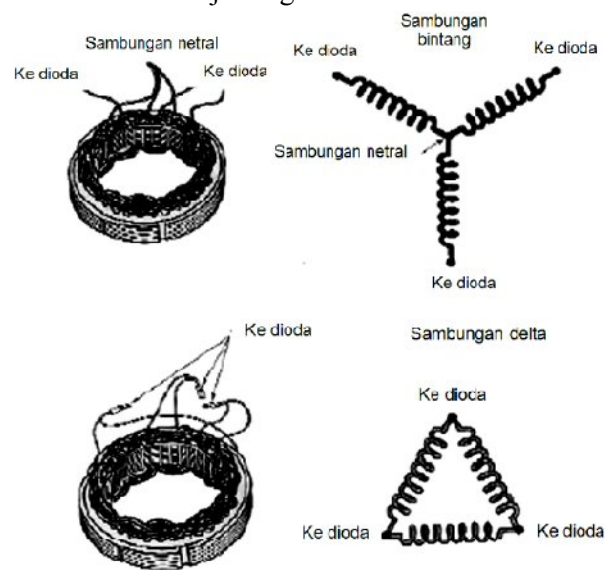
Rotor terdiri dari dua macam yaitu jenis randle dan jenis kutub. Untuk jenis kutub diameter luarnya lebih kecil namun cara menggulungnya lebih sulit. Jenis rotor ini umumnya dipakai untuk alternator dengan kapasitas besar. Untuk alternator padakendaraan, jenis Randle strukturnya sederhana dan kekuatannya cukup baik sehingga banyak digunakan. Jenis *Randle* terdiri dari 4 sampai 6 inti besi (batang kutub) yang disisipkan pada poros dari kedua ujung kumparan rotor yang berbentuk tabung. Ujunglilitan pada kumparan rotor dihubungkan ke dua *slip ring* yang dipasang pada poros.

2) Kumparan Stator (Stator Coil)



Gambar 8.11. Kumparan stator (*stator coil*)

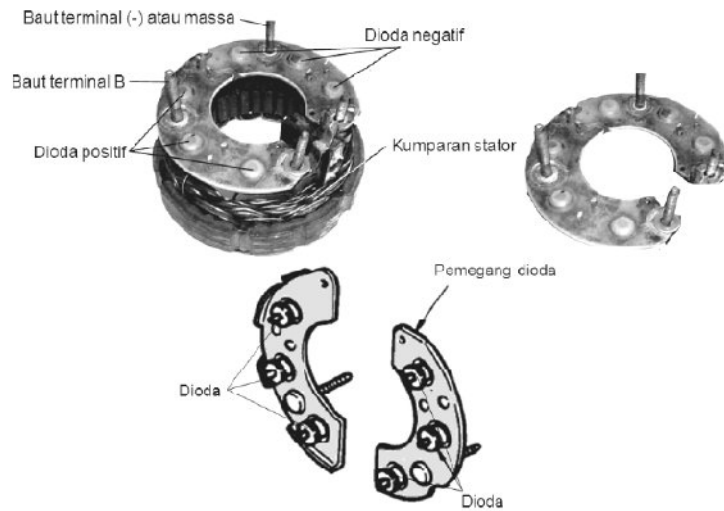
Kumparan stator (*stator coil*) berfungsi untuk menghasilkan arus bolak-balik (AC). Kumparan stator terpasang secara tetap pada inti stator dan terikat pada rumah alternator sehingga tidak ikut berputar (*statis*). Kumparan stator terdiri dari tiga gulungan kawat berisolasi yang dililitkan pada slot di sekeliling rangka besi (*inti stator*). Setiap gulungan mempunyai jumlah lilitan yang sama. Ketiga gulungan kawat dililitkan secara saling bertumpuk berurutan untuk mendapatkan sudut fasa yang diperlukan sehingga tegangan yang dihasilkan oleh tiap gulungan stator mempunyai sudut fasa yang berbeda sehingga output alternator tersebut menjadi tiga fasa.



Gambar 8.12. Kumparan stator model bintang dan delta pada alternator

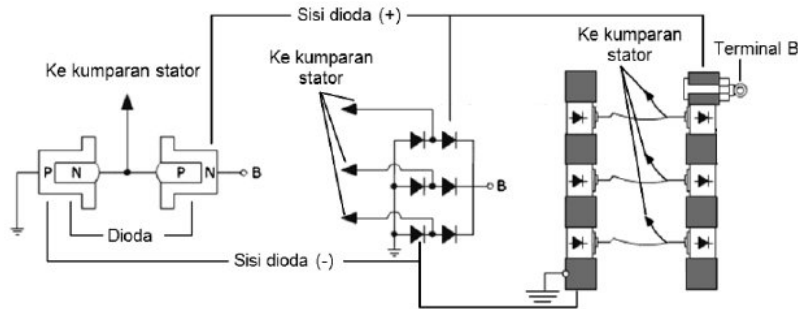
Hubungan antara gulungan pada kumparan stator ada dua macam, yaitu hubungan bintang dan hubungan delta. Sambungan model bintang pada alternator dapat diidentifikasi dengan mudah karena jenis ini mempunyai empat ujung kumparan, yaitu tiga ujung kumparan yang berhubungan dengan dioda dan satu ujung kumparan yang merupakan gabungan tiga ujung kumparan stator yang disebut dengan sambungan netral (N). Kumparan model bintang digunakan pada alternator yang membutuhkan output tegangan yang tinggi pada kecepatan lambat. Pada saat terjadinya tegangan (misal pada satu fasa), dua kumparan terhubung secara seri dalam suatu rangkaian tertutup (hal ini secara khusus dijelaskan pada bagian penyearahan oleh dioda). Sambungan delta kumparan stator dapat diidentifikasi dengan mudah karena pada kumparan jenis ini hanya mempunyai tiga ujung kumparan stator yaitu ujung kumparan yang ketiganya dihubungkan dengan dioda penyearah. Sambungan delta ini biasanya digunakan untuk alternator yang mampu menghasilkan arus yang besar pada saat putaran rendah. Ketiga kumparan ini dihubungkan secara paralel.

3) Dioda



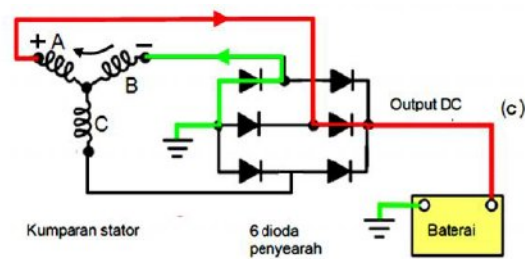
Gambar 8.13. Dioda terpasang pada ujung kumparan stator

Dioda berfungsi untuk mengubah arus bolak-balik (AC) yang dihasilkan oleh kumparan stator menjadi arus searah (DC). Karakteristik dioda yang hanya bisa dialiri oleh arus dalam satu arah saja (lihat kembali bab 3 tentang bahan semikonduktor dan dioda) dapat dimanfaatkan sebagai penyearah arus. Pada alternator tipe konvensional, terdapat enam buah dioda, tiga buah dioda masuk dalam kelompok dioda positif dan tiga dioda lainnya adalah dioda negatif. Keenam dioda tersebut disusun dengan sistem jembatan seperi ti yang ditunjukkan pada gambar di bawah.

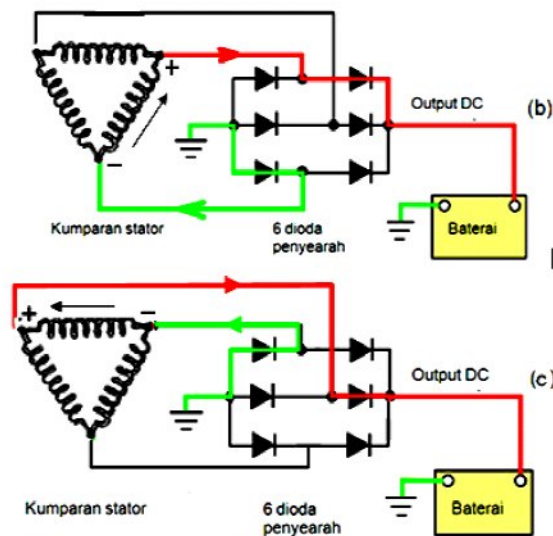


Gambar 8.14. Rangkaian enam dioda dalam alternator

Berdasarkan gambar di atas, tampak bahwa dua buah dioda dihubungkan secara seri sehingga terdapat tiga pasang dioda yang dihubungkan secara seri. Kaki anoda pada sisi dioda negatif digabungkan satu sama lain dan dihubungkan dengan massa, sedangkan kaki katoda pada sisi dioda positif saling dihubungkan juga dan dihubungkan dengan terminal B. Ujung-ujung kumparan stator disambungkan dengan bagian tengah di antara pasangan dioda yang dihubungkan seri. Berikut ini dijelaskan proses penyearahan arus AC yang dihasilkan oleh kumparan stator.



Gambar 8.15. Penyearahan oleh dioda pada kumparan stator model bintang



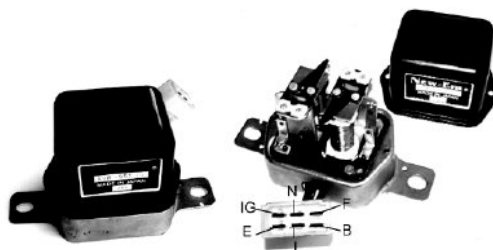
Gambar 8.16. Penyearahan oleh dioda pada kumparan stator model delta

Pada gambar 8.15 (a) di atas, misalnya kumparan yang menghasilkan tegangan adalah kumparan A dan B (dalam kondisi ini kumparan A dan B berhubungan secara seri). Jika pada ujung kumparan C menghasilkan tegangan dengan polaritas positif dan pada ujung kumparan A polaritasnya negatif, maka arus akan mengalir dari ujung kumparan C menuju dioda dan mengalir ke terminal positif baterai, ke terminal negatif baterai, ke dioda, kemudian ke ujung kumparan A. Apabila sekarang tegangan dihasilkan pada kumparan B dan C (gambar 8.15 (b)), dan ujung kumparan B menghasilkan tegangan dengan polaritas positif dan ujung terminal C polaritasnya negatif, maka arus akan mengalir dari ujung kumparan B ke dioda, ke positif baterai, ke negatif baterai, ke dioda, kemudian ke ujung kumparan C. Meskipun dalam keadaan ini ujung kumparan C negatif, namun arus tetap mengalir ke terminal positif baterai. Dengan demikian tegangan bolak-balik yang dihasilkan kumparan stator akan dialirkan dengan arah yang tetap sama (searah) ke dalam baterai. Jadi, jelaslah bahwa fungsi dioda pada sistem ini sebagai penyearah atau pengubah arus bolak-balik menjadi arus searah. Proses yang sama terjadi pada stator model delta.

d. Regulator Tipe Konvensional

Regulator berfungsi untuk mengatur besar kecilnya arus yang masuk ke kumparan rotor (*rotor coil*) atau untuk mengatur kuat lemahnya medan magnet pada kumparan rotor sehingga output alternator tetap stabil (13,8 V sampai 14,8 V) meskipun putaran mesin naik atau turun. Putaran mesin yang tinggi akan cenderung menghasilkan tegangan yang tinggi, namun dengan adanya regulator pada saat putaran tinggi arus yang masuk ke kumparan rotor diperkecil atau dilangsungkan ke massa sehingga medan magnet pada kumparan rotor kecil. Saat mesin berputar lambat, tegangan alternator akan turun, namun pada kondisi ini regulator mengatur arus yang masuk ke kumparan rotor besar sehingga medan magnet pada kumparan rotor kuat.

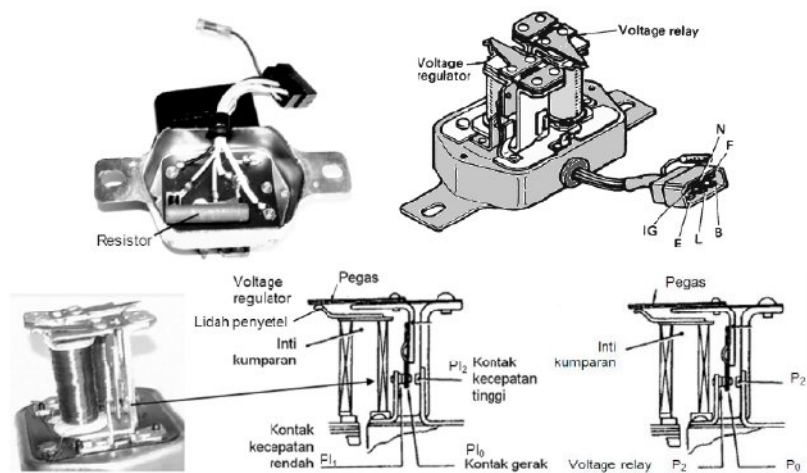
Berdasarkan hal tersebut, maka tegangan output alternator akan selalu stabil baik pada putaran rendah, sedang, maupun tinggi. Regulator tipe konvensional atau tipe kontak point terdiri dari : 1) kumparan *voltage regulator* yang berfungsi untuk mengatur arus yang masuk ke *rotor coil* agar kemagnetannya bisa diatur sesuai kebutuhan sehingga tegangan output alternator tetap konstan, tahanan kumparan tersebut sekitar 100 Ohm dan 2) kumparan *voltage relay* yang berfungsi untuk mematikan lampu CHG dan menghubungkan arus dari terminal B ke *voltage regulator*. Besar tahanan kumparan *voltage relay* adalah sekitar 25 Ohm. Terminal yang terdapat pada regulator tipe ini ada enam terminal, yaitu terminal IG, N, F, E, L, dan B.



Gambar 8.17. Regulator

Setiap unit kumparan pada regulator dilengkapi dengan titik kontak yang berfungsi untuk menyalurkan arus yang menuju ke kumparan rotor. Pada kumparan pengatur tegangan (*voltage regulator*) terdapat tiga titik kontak yang disebut dengan P10 (kontak gerak), P11 (kontak kecepatan rendah), dan P12 (kontak kecepatan tinggi). Pada kondisi normal (tidak bekerja) P10 selalu menempel dengan P11. Pada kumparan *voltage relay* juga terdapat tiga buah titik kontak yang disebut dengan P0, P1, dan P2.

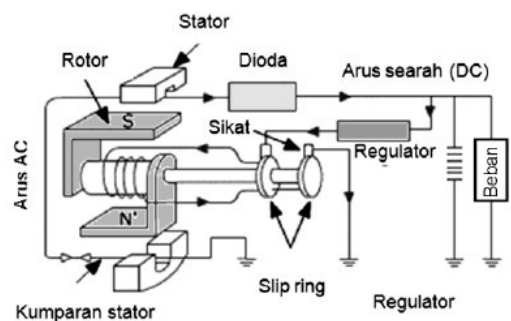
Pada kondisi normal (tidak bekerja) titik kontak P0 selalu menempel dengan P1. Pada bagian bawah regulator terdapat resistor yang menghubungkan terminal IG dan terminal F pada regulator. Besar tahanan resistor ini sekitar 11 Ohm. Resistor ini juga menjadi salah satu petunjuk untuk menentukan kumparan *voltage regulator* karena resistor merupakan bagian dari kumparan *voltage regulator*.



Gambar 8.18. Regulator tipe konvensional

Tiap terminal regulator berhubungan dengan titik kontak -titik kontak dalam regulator. Terminal IG berhubungan langsung dengan titik kontak P11. Terminal N berhubungan dengan salah satu ujung kumparan *voltage relay* (ujung lainnya ke massa). Terminal F berhubungan dengan P10. Terminal E berhubungan dengan massa dan P12. Terminal L berhubungan dengan P0 dan satu ujung kumparan *voltage regulator* (ujung lainnya ke massa). Terminal B berhubungan dengan P2. Kontak P1 berhubungan dengan massa. Bagian atas kumparan *voltage regulator* dan kumparan *voltage relay* terdapat pegas yang digunakan sebagai penahan gerakan kontak gerak (P10 atau P0) agar tidak terlalu mudah berpindah tempat dari satu posisi ke posisi lain.

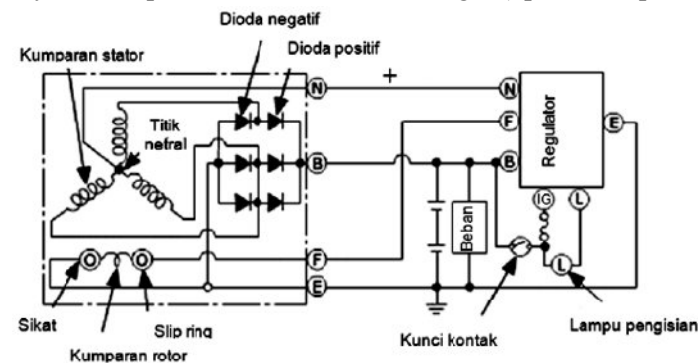
Kekakuan pegas ini dapat diatur oleh lidah penyetel. Jika lidah penyetel dibengkokkan ke atas (dengan tang lancip) maka pegas semakin kaku dan sebaliknya jika lidah penyetel dibengkokkan ke bawah maka pegas akan menjadi lemah. Jika lidah pada kumparan *voltage regulator* dibengkokkan ke atas, maka tegangan output pada alternator akan naik dan bila lidah penyetel dibengkokkan ke bawah maka tegangan output alternator menjadi rendah.



Gambar 8.19. Prinsip alternator dan pengaturan arus kumparan rotor oleh regulator

Gambar di atas memperlihatkan peranan regulator untuk mengatur besar kecilnya arus yang masuk ke kumparan rotor. Prinsip dasar gambar di atas adalah sebagai berikut. Arus yang mengalir ke kumparan rotor terlebih dahulu melewati regulator. Arus tersebut digunakan untuk menghasilkan medan magnet pada kumparan rotor. Jika rotor berputar, maka pada kumparan stator akan terjadi tegangan bolak-balik yang kemudian disalurkan untuk mengisi baterai dan memberikan energi listrik ke beban (*load*) kelistrikan lainnya. Jika rotor berputar makin cepat, maka tegangan yang dihasilkan akan ikut naik. Hal ini tidak boleh terjadi karena akan menyebabkan pengisian berlebihan (*overcharge*). Pada kondisi tegangan yang makin naik

ini, maka regulator akan me ngurangi besarnya arus yang masuk ke kumparanrotor sehingga medan magnet pada kumparan rotor melemah. Namun karenaputarannya tinggi, tegangan yang dihasilkan kumparan stator tetap stabil karenanaiknya putaran diimbangi dengan penurunan arus (yang juga m menyebabkanpenurunan kuat medan magnet) pada kumparan rotor.



Gambar 8.21. Hubungan alternator dengan terminal-terminal regulator

Terminal-terminal yang terdapat pada alternator adalah termi nal E, F, N, dan Bsedangkan terminal-terminal pada regulator adalah terminal IG, N, F, E, L, dan B.terminal E alternator dihubungkan dengan terminal E regulator. Terminal F alternatordihubungkan dengan terminal F regulator. Terminal B alternator dihubun gkan denganterminal B regulator. Terminal N alternator dihubungkan dengan terminal N regulator.Terminal IG regulator dihubungkan dengan terminal IG pada kunci kontak. Terminal Lregulator dihubungkan dengan sebuah lampu indikator pengisian, dan satu kakilainnya dari lampu tersebut dihubungkan dengan kunci kontak terminal IG.

2. Cara Kerja Sistem Pengisian Konvensional

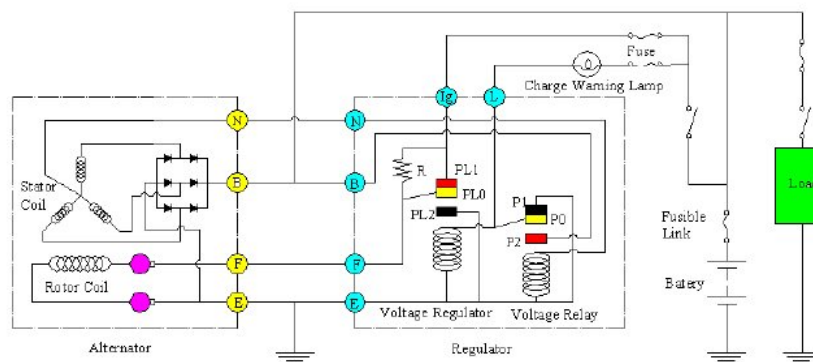
Kerja sistem pengisian untuk menghasilkan tegangan tidak lepas dari tiga halpenting yang harus ada dalam proses penghasilan tegan gan. Pertama, adanya medanmagnet (pada rotor), kedua, adanya kumparan (stator coil), dan ketiga, adanya gerakpemotongan medan magnet. Sebelum membahas cara kerja secara keseluruhan,akan dibahas terlebih dahulu prinsip dasar kerja regulator. Dasar kerja regulator inimerupakan pengetahuan awal untuk memahami cara kerja sistem pengisian.

a. Prinsip Dasar Regulator

Beberapa hal yang perlu diingat dalam mempelajari prinsip kerja regulatorpada sistem pengisian adalah 1) makin tinggi kecepatan putar rotor, tegangan yangdihasilkan akan semakin tinggi juga, 2) makin kuat medan magnet pada kumparanrotor, makin tinggi tegangan yang dihasilkan, 3) makin banyak jumlah kumparanstator, makin tinggi tegangan yang dapat dihasilkan. Untuk poin (3), dalam sistempengisian tidak mungkin dilakukan karena jumlah lilitan pada kumparan statorjumlahnya tetap. Jadi yang selalu berubah-ubah adalah putaran dan kuat –lemahnyamedan magnet. Pada regulator terdapat kumparan regulator yang berfungsi untukmenghasilkan medan magnet yang digunakan untuk menarik kontak gerak (*movingcontact*) agar dapat lepas dari P1 (mengambang) atau menempel dengan P2 saattegangan yang bekerja pada kumparan regulator naik akibat putaran rotor yang makitinggi.

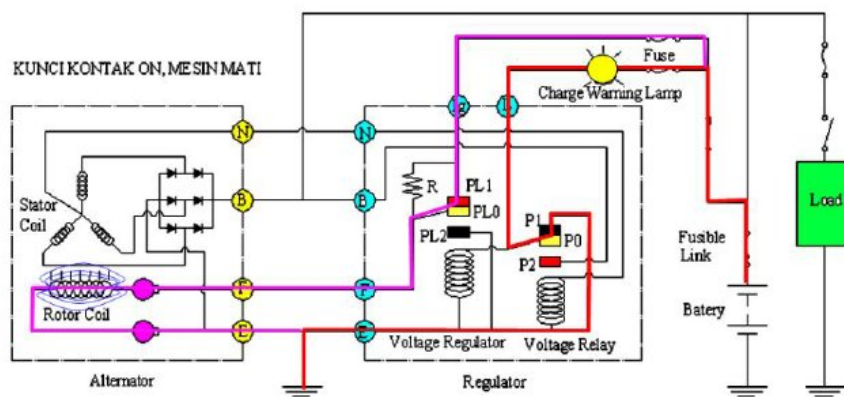
b. Cara Kerja Sistem Pengisian Konvensional

Rangkaian sistem pengisian konvensional digambarkan pada skema di bawahini. Pada skema di bawah, terdapat dua bagian utama (dalam kotak garis putus -putus)yaitu bagian alternator dan bagian regulator. Di dalam alternator terdapat beberapabagian, yaitu kumpatan stator (*stator coil*), kumparan rotor (*rotor coil*), enam buahdioda yang dirangkai dengan sistem jembatan, dan terminal alternator (E, F, N, danB). Pada bagian regulator, terdapat beberapa bagian yaitu *voltage regulator*, *voltagerelay*, kontak poin, resistor, dan terminal -terminal regulator (Ig, N, F, E, L, dan B).Semua komponen dalam alternator dan regulator dihu bungkan satu sama lainsehingga membentuk rangkaian sistem pengisian. Berikut digambarkan hubunganantar terminal regulator, alternator, dan komponen lainnya dalam sistem pengisian.



Gambar 8.25. Rangkaian sistem pengisian konvensional

Prinsip kerja dari sistem pengisian dengan regulator tipe konvensional terbagi menjadi empat bagian, yaitu pada saat kunci kontak ON mesin belum hidup, mesin hidup putaran lambat, putaran sedang, dan putaran tinggi. Berikut dijelaskan cara kerja sistem pengisian tipe konvensional.

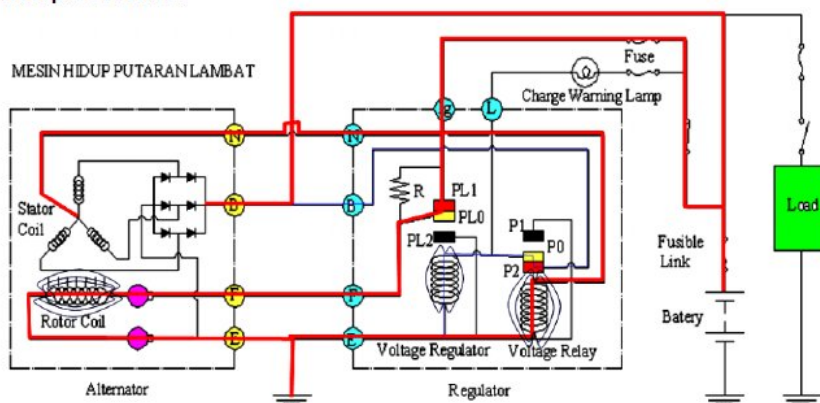


Gambar 8.26. Saat kunci kontak ON mesin mati

Saat kunci kontak ON, mesin belum hidup :

- 1) Arus mengalir dari baterai ke *Fusible link* (FL), ke kunci kontak (KK) ke *fuse* ke *Charge Warning Lamp* (CWL) ke L ke P0 ke P1 ke massa. Akibatnya lampu pengisian menyala.
- 2) Pada saat yang sama, arus dari baterai juga mengalir ke FL ke KK ke *fuse* ke Ig ke P11 ke P10 ke terminal F regulator ke F alternator ke *rotor coil* (RC) ke massa. Akibatnya pada RC timbul medan magnet.

Kecepatan rendah

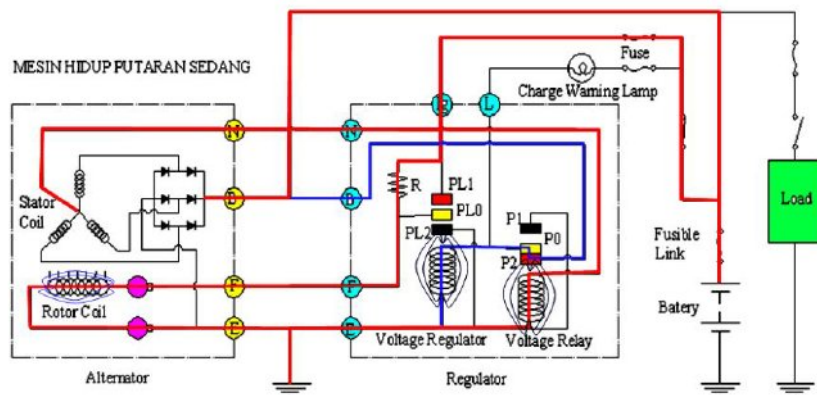


Gambar 8.27. Saat mesin berputar lambat

- 3) Setelah mesin hidup, stator coil (SC) menghasilkan arus listrik.
- 4) Tegangan dari terminal N alternator mengalir ke N regulator, ke kumparan *voltage relay*, ke massa. Akibatnya pada kumparan *voltage relay* timbul medan magnet, sehingga terminal P0 tertarik dan menempel dengan P2. Akibatnya lampu pengisian menjadi padam karena tidak mendapat massa.
- 5) Output dari SC disalurkan ke diode dan disearahkan menjadi arus searah (DC) kemudian mengalir ke B alternator kemudian ke baterai. Terjadi pengisian baterai.

- 6) Arus dari terminal B juga mengalir ke B reg ke P2 ke P0 ke kumparan *voltage regulator* ke massa. Akibatnya terjadi medan magnet pada kumparan *voltage regulator*.
- 7) Karena putaran rendah, tegangan output alternator cenderung rendah. Bila tegangan B kurang dari 13,8 medan magnet pada kumparan *voltage regulator* lemah dan P10 tetap menempel ke P11 (karena adanya pegas pada P10).
- 8) Akibatnya arus yang besar mengalir dari Ig, ke P11, ke P10, ke F regulator, ke Alternator ke RC ke massa, maka arus yang mengalir ke RC besar dan medan magnet pada RC kuat. Jadi, meskipun putaran lambat, output alternator tetap cukup untuk mengisi baterai karena medan magnet pada RC kuat.

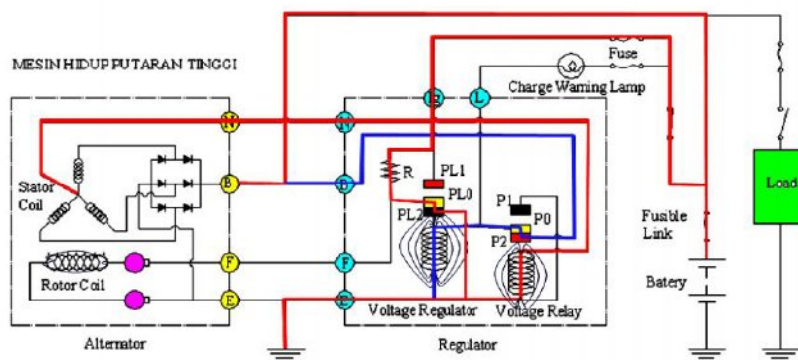
Putaran sedang



Gambar 8.28. Saat mesin putaran sedang

- 9) Bila putaran mesin naik menjadi putaran sedang, maka tegangan output alternator di terminal B akan naik juga dan arusnya mengalir ke B regulator ke P2 ke P0 ke kumparan *voltage regulator*, ke massa.
- 10) Akibatnya, medan magnet pada kumparan *voltage regulator* menjadi makin kuat dan menarik P10 sehingga lepas dari P11 (P10 mengambang).
- 11) Akibatnya, arus dari B alternator mengalir ke Ig ke resistor (R) ke F regulator ke Alternator ke RC ke massa. Kemagnetan pada RC melemah karena arus melewati resistor.
- 12) Meskipun kemagnetan pada RC melemah, namun putaran naik ke putaran sedang sehingga output alternator tetap cukup untuk mengisi baterai (tegangan antara 13,8 sampai 14,8 volt).

Putaran Tinggi



Gambar 8.29. Saat mesin putaran tinggi

- 13) Bila putaran naik menjadi putaran tinggi, maka tegangan output pada terminal B alternator akan cenderung makin tinggi. Bila tegangan tersebut melebihi 14,8 volt, maka kemagnetan pada kumparan *voltage regulator* semakin kuat sehingga kontak P10 tertarik dan menempel dengan P12.
- 14) Akibatnya arus yang berasal dari Ig mengalir ke R ke P10 ke P12 ke massa (tidak mengalir ke RC). Hal ini menyebabkan medan magnet pada RC *drop*.
- 15) Output dari terminal B alternator menjadi turun. Bila tegangan output kurang dari tegangan standar (13,8 – 14,8 V) maka kemagnetan pada *voltage regulator* melemah lagi, sehingga P10 lepas lagi dari P12.
- 16) Arus dari Ig ke R kembali mengalir ke RC ke massa, sehingga medan magnet pada RC kembali menguat sehingga tegangan output alternator naik lagi.

- 17) Bila tegangan di B naik lagi dan melebihi 14,8 volt, maka prosesnya berulang keproses no 13 di atas secara berulang-ulang dan P10 lepas dan menempel dengan P12 secara periodik sehingga output alternator menjadi stabil.

Berdasarkan cara kerja sistem pengisian seperti dijelaskan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa terjadinya tegangan output alternator dipengaruhi oleh tiga hal penting, yaitu 1) adanya medan magnet yang dihasilkan oleh *rotor coil*, 2) adanya kumparan di sekitar medan magnet, yaitu *stator coil*, dan 3) adanya pemotongan medan magnet oleh kumparan. Pemotongan medan magnet ini terjadi karena adanya putaran poros alternator yang menyebabkan *rotor coil* berputar dan medan magnet yang ada padanya juga berputar memotong kumparan pada *stator coil*.

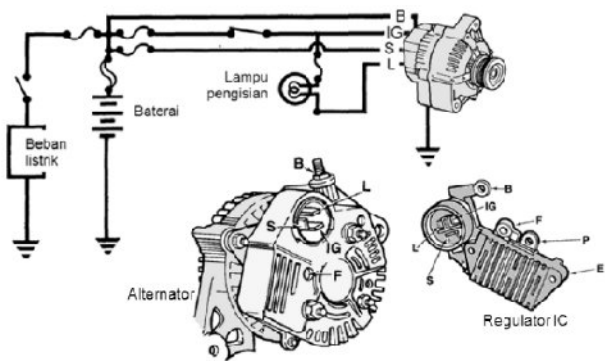
SISTEM PENGISIAN DENGAN IC REGULATOR

A. Sistem Pengisian dengan Regulator Elektronik (IC, *Integrated Circuit*)

Sistem pengisian dengan regulator elektronik merupakan perkembangan dari sistem pengisian dengan regulator konvensional. Pada regulator tipe konvensional seperti yang telah dijelaskan di atas, proses pengaturan tegangan output alternator dilakukan secara elektromagnetik dengan memindahkan posisi titik kontak pada *voltage regulator* sesuai dengan kebutuhan. Pemindahan posisi titik kontak ini digunakan untuk mengatur besar kecilnya arus yang masuk ke kumparan rotor. Saat putaran tinggi, arus yang masuk ke kumparan rotor dikurangi sehingga kuat medan magnetnya menurun, dan sebaliknya pada putaran rendah arus yang ke kumparan rotor dibesarkan sehingga medan magnet pada kumparan rotor kuat. Efek dari pengaturan arus pada kumparan rotor sesuai dengan kecepatan putaran rotor adalah tegangan yang dihasilkan oleh alternator stabil (13,8 sampai 14,8 V).

Secara prinsip, kerja regulator elektronik sama dengan dengan kerja regulator konvensional yaitu dengan mengatur arus yang masuk ke kumparan rotor. Jika pada regulator konvensional pengaturan arus dilakukan dengan gerak mekanis titik kontak, maka pada regulator elektronik (IC) kerja kontak tersebut digantikan oleh transistor yang bekerja sebagai saklar elektronis yang mengatur arus yang masuk ke kumparan rotor. Pada regulator konvensional, kelebihan tegangan pengisian terdeteksi oleh kumparan *voltage regulator*. Kelebihan tegangan tersebut dimanfaatkan untuk memperkuat medan magnet pada kumparan tersebut dan reaksi akibat hal itu adalah menarik kontak sehingga arus mengalir melalui hambatan. Pada regulator elektronik, kelebihan tegangan itu dideteksi oleh dioda zener. Secara lengkap hal ini dijelaskan pada bagian cara kerja regulator elektronik (IC).

1. Komponen Sistem Pengisian dengan Regulator Elektronik (IC)



Gambar 8.30. Rangkaian sistem pengisian dengan alternator tipe regulator IC

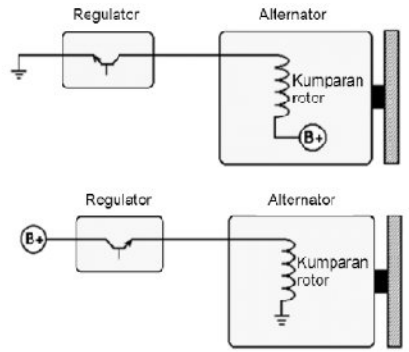
Hubungan antar komponen pada sistem pengisian dengan regulator IC dapat dilihat pada gambar di atas. Alternator kompak mempunyai empat terminal pada bagian belakang alternator tersebut. Terminal-terminal tersebut adalah terminal B, IG, S, dan L (atau ada juga yang menyebut terminal U). Terminal B adalah terminal output alternator yang dihubungkan dengan baterai. Terminal IG adalah terminal yang dihubungkan dengan kunci kontak untuk mengaktifkan alternator atau regulator. Terminal S adalah terminal yang dihubungkan langsung dengan terminal positif baterai yang berfungsi

untuk mendeteksi tegangan pengisian yang masuk ke baterai. Terminal L adalah terminal yang dihubungkan dengan lampu pengisian untuk me - massa-kan (*grounding*) lampu pengisian.

Bagian belakang alternator juga terdapat sebuah lubang yang posisinya bertepatan dengan terminal F pada regulator. Regulator pada sistem pengisian ini terdapat di dalam alternator. Regulator ini bentuknya seperti ditunjukkan pada gambar 8.30. Beberapa terminal yang terdapat pada regulator ini adalah terminal E, P, F, S, L, IG, dan B. berikut ini dijelaskan komponen-komponen pada sistem pengisian dengan regulator IC.

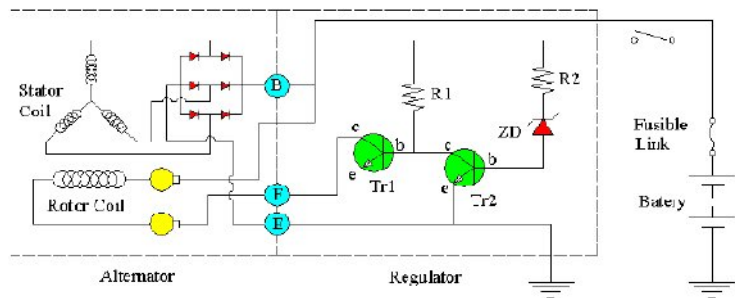
2. Dasar Rangkaian dan Pengaturan Tegangan oleh Regulator IC

Dibandingkan dengan alternator yang memakai regulator tipe kontak point, alternator dengan regulator IC mempunyai keuntungan: tahan terhadap getaran dan tahan lama, tegangan output lebih stabil, tahanan kumparan rotor lebih kecil sehingga arus dapat diperbesar. Komponen aktif dalam regulator IC adalah transistor dan dioda zener. Secara sederhana proses pengaturan arus pada kumparan rotor sistem pengisian non konvensional dapat digambarkan dengan skema berikut.



Gambar 8.39. Dasar pengaturan arus rotor coil pada alternator

Pengaturan arus yang masuk ke rotor coil pada regulator IC ada dua macam, yaitu IC regulator memberikan massa rotor coil melalui transistor sebagai kontrol massa, dan IC regulator yang memberikan arus melalui transistor sebagai control arus. Transistor bekerja untuk memutus atau menghubungkan arus yang menuju ke *rotor coil* sesuai dengan kondisi output alternator sehingga pengaturan medan magnet pada *rotor coil* dapat terjadi. Dioda zener bekerja sebagai pendeteksi tegangan yang dihasilkan oleh alternator.



Gambar 8.40. Skema dasar regulator IC

Dioda zener akan mengalirkan arus pada saat ada tegangan yang bekerja padanya melebihi tegangan kerja dari dioda zener tersebut. Pada dasarnya, kerja regulator IC sama dengan kerja regulator tipe konvensional, yaitu mengatur arus yang masuk ke rotor coil sehingga medan magnet pada *rotor coil* juga dapat diatur sesuai dengan kondisi kerjanya. Transistor Tr1 pada rangkaian di atas berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus yang mengalir ke kumparan rotor untuk mengatur kuat lemahnya medan magnet pada kumparan rotor tersebut. Tr2 berfungsi untuk mengatur kerja (ON atau OFF-nya) Tr1. Dioda zener (ZD) berfungsi untuk mengatur kerja Tr2 dengan mengalirkan atau tidak mengalirkan arus ke Tr2. Mengalir tidaknya arus dari dioda zener tergantung dari tinggi rendahnya tegangan yang bekerja pada dioda zener yang berasal dari terminal B alternator. Prinsip kerja dari sistem pengisian IC di atas dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Kunci Kontak *on*, mesin belum hidup

Arus mengalir dari baterai ke *fusible link* (FL) → Kunci Kontak (KK) → R1 → B Tr1 → E Tr1 → massa. Akibatnya Tr1 *on*. Hal ini menyebabkan arus dari baterai juga mengalir ke slip ring

positif → rotor coil → slip ring negatif → C Tr1 → E Tr1 → massa. Akibatnya pada rotor coil timbul medan magnet.

2. Mesin hidup, output alternator kurang dari 14 V

Setelah mesin hidup, *stator coil* menghasilkan arus listrik. Tegangan dari *stator coil* disearahkan oleh dioda dan kemudian mengalir ke terminal B → baterai → terjadi pengisian. Selain ke baterai, arus juga mengalir ke KK → R1 → B Tr1 → E Tr1 → massa. Akibatnya Tr1 tetap *on*, sehingga arus dari terminal B alternator juga mengalir ke slip ring positif → rotor coil → slip ring negatif → C Tr1 → E Tr1 → massa. Akibatnya pada rotor coil tetap timbul medan magnet.

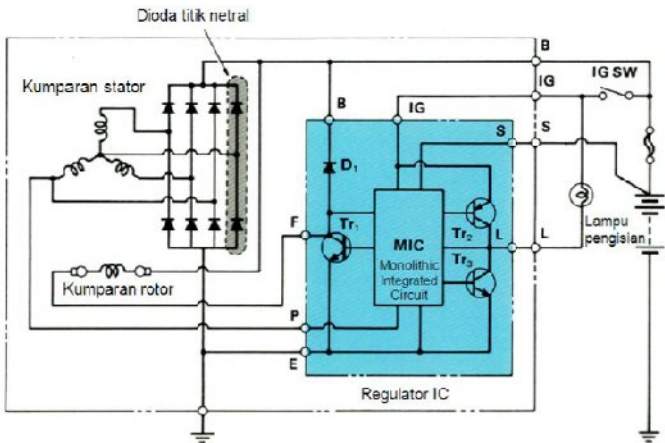
3. Mesin hidup, output alternator lebih dari 14 V

Apabila putaran mesin makin tinggi, maka tegangan output alternator akan naik juga. **(a)*** Bila output alternator lebih dari 14 V, maka dioda zener (ZD) akan tembus atau dapat mengalirkan arus karena tegangan yang ada pada ZD tersebut melebihi tegangan kerjanya. Akibatnya, arus dari R2 dapat mengalir ke ZD → B Tr2 → E Tr2 → massa. Hal ini menyebabkan Tr2 menjadi *on*. Arus yang semula dari R1 mengalir ke B Tr1 akan pindah dan mengalir ke massa melalui C Tr2 → E Tr2 → massa. Akibatnya B Tr1 tidak mendapatkan arus picu sehingga Tr1 menjadi *off*. Dengan demikian arus dari terminal B alternator tidak dapat mengalir ke rotor coil karena Tr1 *off*. Akibatnya adalah medan magnet pada rotor coil *drop*. Efek *drop*nya medan magnet ini menyebabkan output dari *stator coil* menjadi *drop* juga. **(b)*** Apabila tegangan pada terminal B alternator *drop* dan harganya kurang dari 14 V, maka ZD menjadi posisi memblokir arus karena tegangan yang ada kurang dari tegangan kerjanya.

Hal ini menyebabkan Tr 2 menjadi *off*, dan arus dari R1 kembali mengalir ke Tr1 sehingga Tr1 *on* lagi. Tr1 *on* mengakibatkan arus mengalir lagi ke rotor coil dan medan magnet pada rotor coil akan menguat lagi, sehingga tegangan output alternator akan naik lagi. Bila tegangan tersebut melebihi 14 V maka proses akan kembali ke **(a)***. Proses **(a)*** dan **(b)*** akan terjadi secara terus menerus sehingga tegangan output alternator akan stabil sekitar 14 V.

3. Cara Kerja Sistem Pengisian dengan regulator IC

Gambar di bawah menunjukkan hubungan antar komponen sistem pengisian regulator elektronik (IC). Terminal B alternator dihubungkan dengan terminal positif baterai. Terminal IG dihubungkan dengan terminal IG kunci kontak. Terminal S dihubungkan dengan terminal positif baterai. Terminal L dihubungkan dengan lampu pengisian. Untuk menjelaskan cara kerja sistem ini, maka hubungan antar komponen diwakili dengan skema rangkaian. Skema sistem pengisian dengan regulator IC dapat dilihat pada gambar berikut.

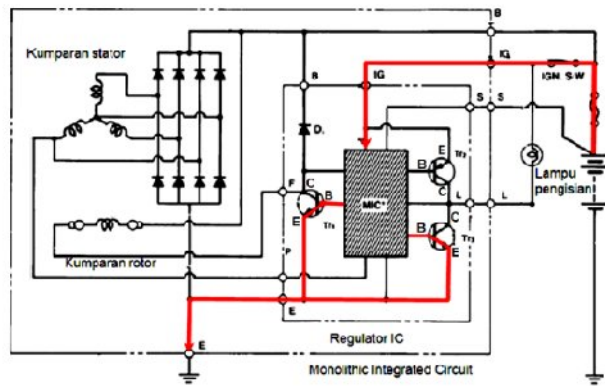


Gambar 8.11. Skema sistem pengisian dengan regulator IC

MIC (monolithic *Integrated Circuit*) pada rangkaian di atas merupakan bagian dari regulator IC yang berfungsi untuk mengatur berbagai fungsi, yaitu pengaturan kerja Tr1, Tr2, dan Tr3 sehingga lampu pengisian bisa menyala saat mesin mati kunci kontak ON, lampu padam saat alternator sudah mengeluarkan output. Fungsi lainnya adalah menyalakan lampu pengisian jika terjadi overcharge saat terminal S dan B lepas atau putus. Fungsi-fungsi tersebut secara rinci dijelaskan dalam cara kerja sistem pengisian dengan regulator IC pada beberapa kondisi, yaitu saat kunci kontak ON, mesin belum

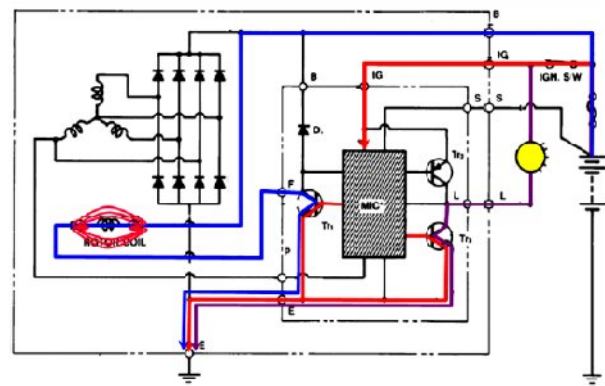
hidup, saat mesin hidup tegangan output alternator kurang dari 14 V, saat tegangan lebih dari 14 V, saat terminal S lepas atau putus, dan saat terminal B lepas atau putus.

a. Saat kunci kontak ON, mesin belum hidup



Gambar 8.42. Aliran arus saat kunci kontak ON, mesin belum hidup

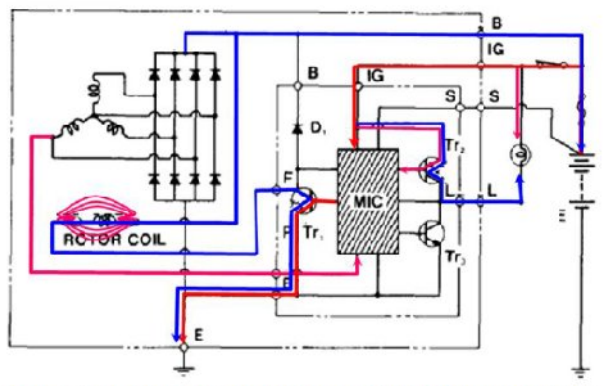
Saat kunci kontak ON, mesin belum hidup (gambar di atas), maka arus dari baterai mengalir sekering, ke kunci kontak, ke terminal IG, dan masuk ke MIC. Arus yang masuk ke MIC tersebut kemudian mengalir ke kaki basis (B) transistor (Tr1), ke E Tr1, kemudian ke massa. Hal ini menyebabkan Tr1 menjadi ON. Pada saat yang sama arus juga mengalir ke B Tr3, ke E Tr3, kemudian ke massa. Akibatnya Tr3 menjadi ON. Aktifnya Tr1 dan Tr3 menyebabkan aliran arus seperti digambarkan pada skema di bawah ini.



Gambar 8.43. Aliran arus saat Tr1 dan Tr3 ON

Aktifnya Tr1 menyebabkan arus mengalir dari baterai ke terminal B, ke kumparan rotor (*rotor coil*), ke terminal F, ke C Tr1, ke E Tr1, kemudian ke massa. Aliran arus ke kumparan rotor ini menyebabkan terjadinya medan magnet pada kumparan rotor. Pada saat yang sama, aktifnya Tr3 menyebabkan arus mengalir dari baterai ke kunci kontak, ke lampu pengisian, ke terminal L regulator, ke kaki C Tr3, ke E Tr3, kemudian ke massa. Aliran arus ini menyebabkan lampu pengisian menyala.

b. Saat mesin hidup, tegangan alternator kurang dari 14 V

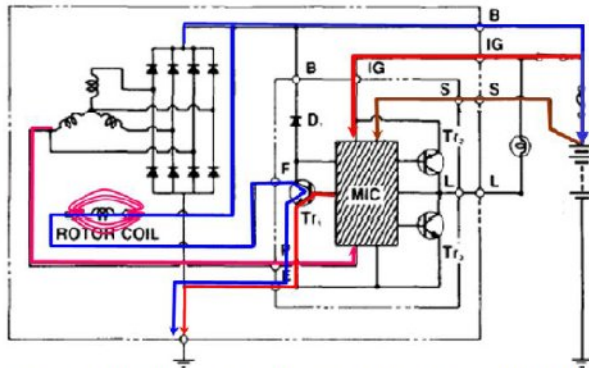


Gambar 8.44. Aliran arus saat tegangan alternator kurang dari 14 V

Setelah mesin hidup, maka rotor (yang sudah menjadi magnet) berputar karena diputar oleh poros engkol melalui tali kipas sehingga pada kumparan stator terjadi tegangan AC. Tegangan ini kemudian disearahkan menjadi DC oleh dioda penyearah. Karena kumparan stator sudah menghasilkan tegangan, maka arus pada salah satu ujung kumparan stator mengalir ke terminal P. Aliran arus ini oleh MIC diolah dan digunakan untuk mengalirkan arus basis (B) Tr2 sehingga Tr2 menjadi ON dan menghentikan aliran arus ke B Tr3 sehingga Tr3 menjadi OFF. Karena Tr3 OFF, maka aliran arus dari lampu ke massa melalui Tr3 terhenti sehingga lampu tidak mendapat massa dan aktifnya Tr2 menyebabkan aliran arus dari IG ke E Tr2, ke C Tr2, ke terminal L, dan kemudian ke lampu pengisian. Karena lampu mendapat dua aliran arus dari L dan dari kunci kontak, maka tidak ada perbedaan tegangan di antara kaki-kaki lampu sehingga lampu padam (lampu juga mati karena tidak mendapat massa dari Tr3).

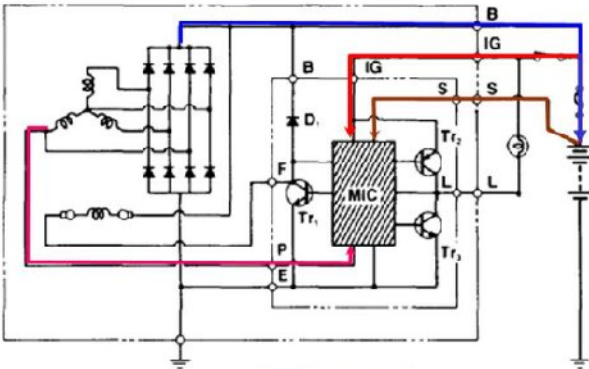
Tegangan yang disearahkan oleh dioda mengalir ke terminal B dan mengalir ke baterai sehingga terjadi pengisian. Apabila tegangan yang dihasilkan alternator kurang dari 14 V, maka terminal S tidak mendeteksi adanya kelebihan tegangan sehingga MIC akan tetap memberikan arus ke B Tr1 sehingga Tr1 tetap ON. Hal ini menyebabkan arus dari dioda mengalir ke kumparan rotor, ke terminal F, ke C Tr 1, ke E Tr1, kemudian ke massa. Hal ini menyebabkan medan magnet pada kumparan rotor tetap kuat. Jadi pada saat tegangan alternator kurang dari 14 V, medan magnet dipertahankan pada keadaan kuat sehingga tegangan tidak drop.

c. Saat tegangan alternator lebih dari 14 V



Gambar 8.15. Aliran arus saat tegangan alternator lebih dari 14 V

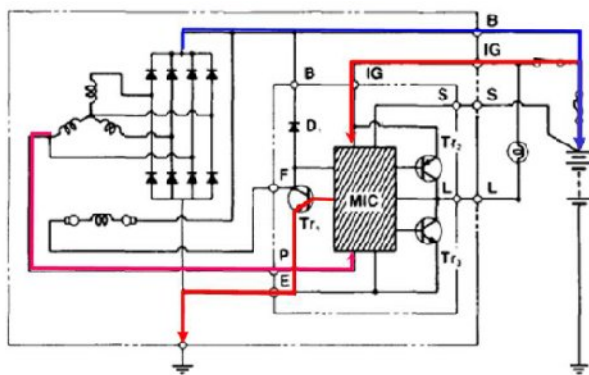
Apabila mesin berputar makin tinggi, maka output alternator akan cenderung naik juga. Berdasarkan gambar di atas, (1)* jika tegangan yang dihasilkan lebih dari 14 V, maka tegangan itu akan terdeteksi oleh komponen aktif di dalam MIC berupa dioda zener melalui terminal S. Aliran arus melalui terminal S ini oleh MIC akan diolah dan difungsikan untuk menghentikan arus yang mengalir ke B Tr1, sehingga Tr1 menjadi OFF. Perhatikan gambar di bawah ini, jika Tr1 OFF maka aliran arus dari dioda yang menuju kumparan rotor dan ke massa melalui Tr1 akan terhenti sehingga medan magnet pada kumparan rotor menjadi hilang. Aliran arus dari terminal P tetap mengalir selama mesin hidup untuk mempertahankan Tr3 OFF dan Tr2 ON sehingga lampu pengisian tetap padam.



Gambar 8.46. Saat Tr1 OFF

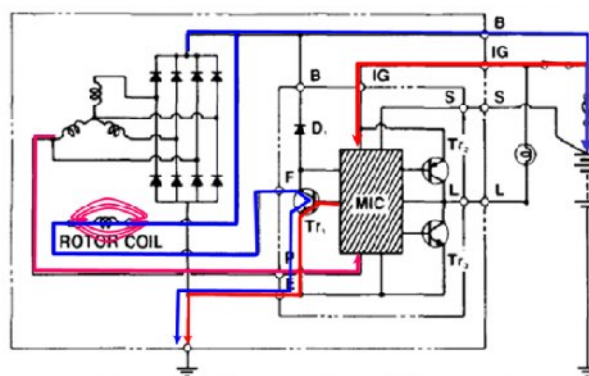
Jika medan magnet pada kumparan rotor hilang karena Tr1 OFF, maka tegangan yang dihasilkan oleh alternator akan turun. (2)* Jika tegangan alternator kurang dari 14 V, maka terminal S tidak mendeteksi adanya kelebihan tegangan (perhatikan gambar di bawah ini)

sehingga MIC akan merespon dengan mengalirkan kembali arus ke B Tr1. Jika arus mengalir ke B Tr1, maka Tr1 menjadi ON.



Gambar 8.47. Saat Tr1 kembali ON

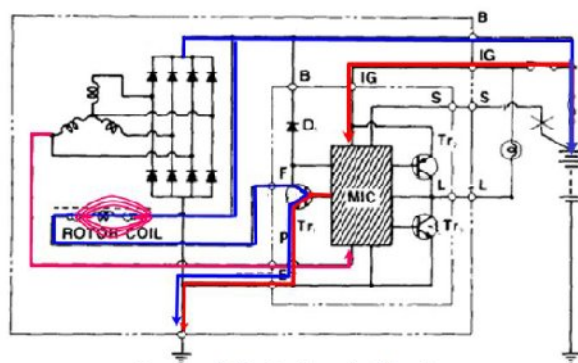
Apabila Tr1 kembali menjadi ON (perhatikan gambar di bawah ini), maka arus dari dioda akan mengalir kembali ke kumparan rotor, ke terminal F, ke kaki C Tr1, ke E Tr1, kemudian ke massa. Hal ini menyebabkan kemagnetan pada kumparan rotor kembali menguat. Medan magnet yang menguat ini kemudian akan menyebabkan output alternator kembali naik.



Gambar 8.48. Aliran arus saat tegangan turun kurang dari 14 V

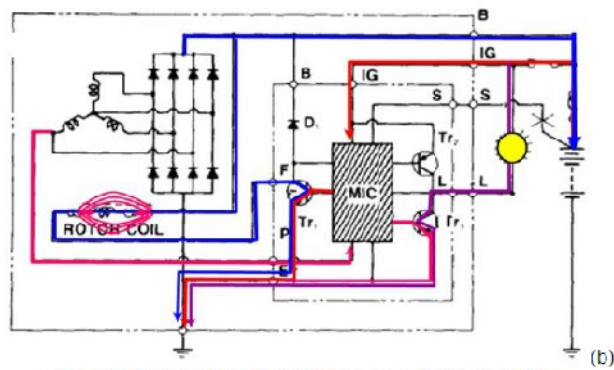
Jika kenaikan tegangan ini melebihi 14 V lagi, maka proses ini akan kembali berulang ke proses (1)* sehingga tegangan akan kembali turun, dan jika tegangan kurang dari 14 V maka proses akan kembali ke proses (2)*. Proses (1)* dan (2)* ini akan terjadi secara terus menerus sehingga tegangan output alternator akan berkisar 14 V dan tetap dipertahankan (stabil) pada tegangan tersebut meskipun terjadi penurunan atau kenaikan putaran mesin.

d. Saat terminal S putus



Gambar 8.49. Saat terminal S putus

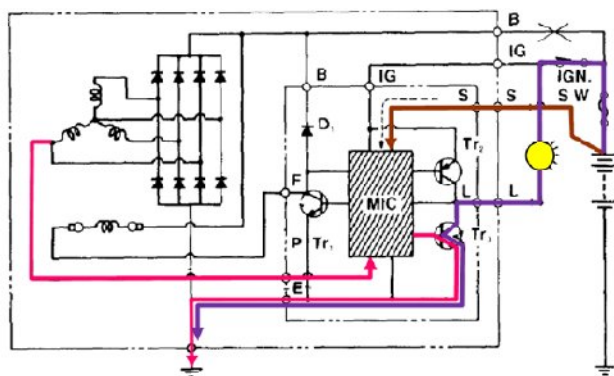
Apabila terminal S putus, maka MIC akan mendeteksi bahwa tidak ada masukan tegangan melalui terminal F. Jika pada terminal P tegangannya mencapai di atas 16 V (tegangan pengisian berlebihan) maka MIC akan mengaktifkan Tr3 dan mematikan Tr2 sehingga lampu pengisian menyala (perhatikan gambar (a) dan (b) di bawah ini).



Gambar 8.50. ON dan OFF-nya Tr1 saat terminal S putus (b)

Berdasarkan masukan dari terminal P juga MIC akan menghentikan aliran arus ke kaki B Tr1 sehingga Tr1 menjadi tidak aktif (OFF). Akibatnya arus yang mengalir ke kumparan rotor menjadi terhenti dan medan magnet pada kumparan rotor hilang. Hal ini menyebabkan tegangan di terminal P turun dan jika penurunan tegangan ini sampai di bawah 16 V maka MIC akan kembali mengalirkan arus ke B Tr1 sehingga Tr1 menjadi ON dan arus ke kumparan rotor kembali mengalir. Hal ini terjadi berulang ulang, dan dalam kondisi ini lampu pengisian tetap menyala untuk memberi peringatan kepada pengemudi untuk mengecek dan memperbaiki kerusakan tersebut.

e. Saat terminal B putus



Gambar 8.51. Aliran arus saat terminal B putus

Jika kabel terminal B yang menghubungkan terminal B alternator dan terminal positif baterai putus (perhatikan gambar (a) dan (b) di atas), maka yang terjadi adalah sebagai berikut. Terminal S akan mendeteksi adanya tegangan yang besarnya kurang dari 13 V karena tidak ada masukan dari terminal B alternator. Sementara itu pada terminal P terjadi tegangan di atas 16 V. Perbedaan tegangan antara terminal S dan terminal P yang besar ini akan dibaca oleh MIC sehingga MIC akan mengatur kerja Tr1 untuk mempertahankan tegangan sekitar 16 V. Pada saat yang sama MIC akan menghentikan arus B Tr2 dan memberikan arus ke B Tr3 sehingga Tr2 menjadi OFF sementara Tr3 menjadi ON. Hal ini menyebabkan lampu pengisian menyala. Tegangan dipertahankan dengan mengatur kerja Tr1 ON dan OFF sehingga kerja rangkaian sistem pengisian bekerja seperti gambar (a) dan (b) secara berulang-ulang.



YAYASAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI NASIONAL

SMK NASIONAL BERBAH

Bidang Studi Keahlian : Teknologi dan Rekayasa,

Teknologi Informasi dan Komunikasi

Alamat : Tanjungtirto Kalitirto Berbah Sleman; Telp./Fax.

(0274) 496429



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMK Nasional Berbah
Nama Guru : Ardian Prima Yudha
NIM : 12504244019
Mata Pelajaran : Produktif
Kelas/Semester : XI / 3 (tiga)
Pertemuan ke : 1 (kesatu)
Durasi Waktu : 4 x 45 menit
Materi Pokok : Perawatan dan Perbaikan Sistem Rem

A. Kompetensi Dasar

1. Memperbaiki dan merawatsistem rem dan komponen-komponenya.

B. Indikator

1. Menjelaskan fungsi komponen-komponen pada sistem rem hidrolik.
2. Menjelaskan prinsip kerja sistem rem hidrolik.
3. Menjelaskan fungsi komponen pada rem cakram.
4. Menjelaskan cara memperbaiki kerusakan pada rem cakram.
5. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

C. Karakter Budaya

1. Rasa ingin tahu

D. Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran siswa dapat :

1. Menjelaskan fungsi komponen-komponen sistem rem cakram.
2. Menjelaskan prinsip kerja rem cakram.
3. Menyebutkan jenis-jenis piringan dan kaliper.
4. Menjelaskan cara memeriksa rem cakram.
5. Menjelaskan cara memperbaiki kerusakan pada rem cakram.

E. Materi Ajar

1. Komponen-komponen rem cakram.
2. Prinsip kerja rem hidrolik.
3. Pemeriksaan pada rem cakram.

F. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Tanya Jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru bersama peserta didik berdo'a sebelum memulai pelajaran.2. Guru memeriksa peserta didik yang tidak masuk.3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai oleh peserta didik.4. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan sederhana tentang rem cakram.	15 menit
Kegiatan inti	<ol style="list-style-type: none">1. Eksplorasi<ol style="list-style-type: none">a. Guru menjelaskan perbedaan rem cakram dengan rem tromol.b. Guru menyebutkan komponen apa saja yang teradapat pada rem cakram.c. Guru menjelaskan fungsi komponen-komponen pada rem cakram.d. Guru menjelaskan prinsip kerja rem cakram pada kendaraan.2. Elaborasi<ol style="list-style-type: none">a. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan.b. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk membaca modul tentang pemeriksaan pada rem cakram.c. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan materi yang telah dibaca dari modul.3. Konfirmasi<ol style="list-style-type: none">a. Guru menyampaikan kembali materi yang telah disampaikan sebelumnya.b. Guru menjawab semua pertanyaan yang telah diajukan oleh peserta didik.	135 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none">1. Bersama dengan peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.2. Memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.3. Mengucapkan salam.	30 menit

H. Media Pembelajaran

- 1. Power Point
- 2. Buku penunjang
- 3. Modul sistem rem
- 4. Akses Internet

I. Penilaian

- 1. Teknik Penilaian : Pengamatan dan Tertulis
- 2. Prosedur Penilaian :

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">a. Terlibat aktif dalam pembelajaranb. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	Pengamatan	Selama pembelajaran
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">a. Mengetahui fungsi komponen rem cakramb. Mengetahui pemeriksaan pada rem cakram	Pengamatan dan tertulis	Selama pembelajaran,
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none">a. Menyampaikan tanggapan, pendapat, ataupun pertanyaan	Pengamatan	Tanya Jawab

Menyetujui,
Guru Pembimbing Lapangan

Berbah, Agustus 2015
Mahasiswa

Edy Muchlasin, S.Pd
NIK.19760025

Ardian Prima Yudha
NIM.12504244019

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMK Nasional Berbah
Nama Guru : Ardian Prima Yudha
NIM : 12504244019
Mata Pelajaran : Produktif
Kelas/Semester : XI / 3 (tiga)
Pertemuan ke : 3 (ketiga)
Durasi Waktu : 4 x 45 menit
Materi Pokok : Perawatan dan Perbaikan Sistem Kopling

A. Kompetensi Dasar

- 1. Memelihara / servis unitkopling dan komponen-komponennya sesuai dengan SOP.

B. Indikator

- 1. Menjelaskan fungsi kopling pada kendaraan.
- 2. Menjelaskan fungsi komponen-komponen kopling.
- 3. Pemeliharaan/servis unit kopling dan komponen-komponen sistem pengoperasian dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya.
- 4. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

C. Karakter Budaya

- 1. Rasa ingin tahu

D. Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran siswa dapat :

- 1. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi kopling pada kendaraan.
- 2. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi komponen-komponen kopling.
- 3. Peserta didik dapat menyebutkan jenis-jenis kopling.

E. Materi Ajar

- 1. Kopling dan komponen-komponenya
- 2. Prinsip kerja kopling.

F. Metode Pembelajaran

- 1. Ceramah
- 2. Diskusi
- 3. Tanya Jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">1. Guru bersama peserta didik berdo'a sebelum memulai pelajaran.2. Guru memeriksa peserta didik yang tidak masuk.3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai oleh peserta didik.4. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan sederhana	15 menit
-------------	--	----------

	tentang kopling pada kendaraan.	
Kegiatan inti	<p>1. Eksplorasi</p> <p>a. Guru menjelaskan fungsi kopling pada kendaraan bermotor.</p> <p>b. Guru menyebutkan komponen apa saja yang teradapat pada unit kopling.</p> <p>c. Guru menjelaskan fungsi komponen-komponen pada unit kopling.</p> <p>d. Guru menjelaskan cara kerja unit kopling pada kendaraan.</p> <p>2. Elaborasi</p> <p>a. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan.</p> <p>b. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk membaca modul tentang kopling.</p> <p>c. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan materi yang telah dibaca dari modul.</p> <p>3. Konfirmasi</p> <p>a. Guru menyampaikan kembali materi yang telah disampaikan sebelumnya.</p> <p>b. Guru menjawab semua pertanyaan yang telah diajukan oleh peserta didik.</p>	135 menit
Penutup	<p>1. Bersama dengan peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p> <p>2. Memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Mengucapkan salam.</p>	30 menit

H. Media Pembelajaran

- 1. Power Point
- 2. Modul perbaikan unit kopling dan komponennya.
- 3. Akses Internet

I. Penilaian

- 1. Teknik Penilaian : Pengamatan dan Tertulis
- 2. Prosedur Penilaian :

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
----	--------------------	------------------	-----------------

1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	Pengamatan	Selama pembelajaran
2.	Pengetahuan a. Mengetahui fungsi kopling b. Mengetahui fungsi komponen kopling c. Mengetahui cara kerja kopling	Pengamatan dan tertulis	Selama pembelajaran,
3.	Keterampilan a. Menyampaikan tanggapan, pendapat, ataupun pertanyaan	Pengamatan	Tanya Jawab

Menyetujui,
Guru Pembimbing Lapangan

Berbah, September 2015
Mahasiswa

Edy Muchlasin, S.Pd
NIK.19760025

Ardian Prima Yudha
NIM.12504244019

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMK Nasional Berbah
Nama Guru : Ardian Prima Yudha
NIM : 12504244019
Mata Pelajaran : Produktif
Kelas/Semester : XI / 3 (tiga)
Pertemuan ke : 4 (keempat)
Durasi Waktu : 4 x 45 menit
Materi Pokok : Perawatan dan Perbaikan Sistem Kopling

A. Kompetensi Dasar

- 1. Memelihara / servis unitkopling dan komponen-komponennya sesuai dengan SOP.

B. Indikator

- 1. Menjelaskan pengertian mekanisme penggerak kopling.
- 2. Menyebutkan tipe-tipe mekanisme penggerak kopling.
- 3. Menyebutkan bagian-bagian dari mekanisme penggerak kopling.
- 4. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

C. Karakter Budaya

- 1. Rasa ingin tahu

D. Tujuan Pembelajaran

- 1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian mekanisme penggerak kopling.
- 2. Peserta didik dapat menyebutkan tipe-tipe mekanisme penggerak kopling.
- 3. Peserta didik dapat menyebutkan bagian-bagian dari mekanisme penggerak kopling.

E. Materi Ajar

- 1. Kopling dan komponen-komponenya
- 2. Prinsip kerja mekanisme kopling.

F. Metode Pembelajaran

- 1. Ceramah
- 2. Diskusi
- 3. Tanya Jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan	1. Guru bersama peserta didik berdo’a sebelum memulai pelajaran. 2. Guru memeriksa peserta didik yang tidak masuk. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai oleh peserta didik. 4. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan sederhana tentang kopling pada kendaraan.	15 menit
Kegiatan inti	1. Eksplorasi	135 menit

	<div>a. Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang unit mekanisme penggerak kopling.</div> <div>b. Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang jenis-jenis mekanisme penggerak kopling.</div> <div>c. Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang bagian-bagian dari mekanisme penggerak kopling</div> <div>2. Elaborasi</div> <div>a. Peserta didik berdiskusi mengenai materi yang telah disampaikan oleh guru.</div> <div>b. Peserta didik diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan terkait materi yang belum dipahami.</div> <div>3. Konfirmasi</div> <div>a. Guru menjawab semua pertanyaan yang telah diajukan oleh peserta didik.</div> <div>b. Melakukan refleksi bersama terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</div>	
Penutup	<div>1. Bersama dengan peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</div> <div>2. Memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</div> <div>3. Mengucapkan salam.</div>	30 menit

H. Media Pembelajaran

1. Power Point
2. Modul perbaikan unit kopling dan komponennya.
3. Akses Internet

I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Pengamatan dan Tertulis
2. Prosedur Penilaian :

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<div>Sikap</div> <div>a. Terlibat aktif dalam pembelajaran</div> <div>b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif</div>	Pengamatan	Selama pembelajaran

2.	Pengetahuan a. Mengetahui fungsi mekanisme penggerak kopling b. Mengetahui tipe mekanisme penggerak kopling c. Mengetahui bagian-bagian mekanisme penggerak kopling	Pengamatan dan tertulis	Selama pembelajaran,
3.	Keterampilan a. Menyampaikan tanggapan, pendapat, ataupun pertanyaan	Pengamatan	Tanya Jawab

Menyetujui,
Guru Pembimbing Lapangan

Berbah, September 2015
Mahasiswa

Edy Muchlasin, S.Pd
NIK.19760025

Ardian Prima Yudha
NIM.12504244019

Lampiran 1. Lembar Penilaian sikap

No	NIS	NAMA	SIKAP								
			DISIPLIN			SOPAN			AKTIF		
			kb	b	sb	kb	b	sb	kb	b	sb
1	8019	ALFONSUS RIZKY CAHAYA PUTRA									
2	8020	ALFREDO VIKY CANDRA PUTRA									
3	8021	ANDREAS ROLAN ADITYA PUTRA									
4	8022	ANDREAS SATRIO TANTOMO									
5	8023	ANDREAS YUDI CANDRA									
6	8024	BANGKIT PAMUNGKAS									
7	8025	BENICO KUSWARDANI									
8	8026	DIO ARDITYA HERNAWAN									
9	8027	DWI AWAN PRASETYO									
10	8028	FERRY OKTAVIAN WIJAYA									
11	8029	GANI SANGGIRWAN									
12	8030	HATTA ROSYD ARDYANTO									
13	8031	HERDY MEY IRIANTO									
14	8033	IVAN WIRANATA									
15	8034	KHAYAT USMAN									
16	8035	MATHIUS YOGI YUDISTIRA									
17	8036	MUHAMMAD KHOIRUL									
18	8037	MUHAMMAD MAULIDIN									
19	8039	Q ROM PRASETYO									
20	8040	RACHMANTO CAHYO WIBOWO									
21	8041	RAFLI RAMADHANI									
22	8042	RAHMAD RONI SAPUTRA									
23	8043	REFA GUNAWAN SAPUTRA									
24	8045	UJANG MANUNGGAL									
25	7822	SEPATIAN INDRA									

Rubrikpenilaian sikap

Indikator sikap *aktif* dalam pembelajaran Cara menyajikan dan menentukan ruang sampel

- 1. Kurang baik jika menunjukan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.
- 2. Baik jika menunjukan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten
- 3. Sangat baik jika menunjukan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus

Indikator sikap *disiplin* dalam pembelajaran.

- 1. Kurang baik jika peserta didik datang terlambat dan berpakaian tidak rapi.
- 2. Baik jika peserta didik datang tepat waktu dan memakai pakaian yang rapi dan sesuai dengan peraturan.
- 3. Sangat baik jika peserta didik datang tepat waktu, berpakaian rapi dan selalu taat pada peraturan sekolah.

Indikator sikap *sopan* dalam pembelajaran.

- 1. Kurang baik jika peserta didik tidak mematuhi perintah yang guru sampaikan.
- 2. Baik jika peserta didik mau mengikuti perintah yang guru berikan meskipun perlu sedikit dipaksa.
- 3. Sangat baik jika peserta didik mau mengikuti perintah yang guru berikan.

Lampiran 2. Lembar penilaian keterampilan.

No	NIS	NAMA	KETERAMPILAN								
			Bertanya			Menjawab			Praktik		
			kb	b	sb	kb	b	sb	kb	b	sb
1	8019	ALFONSUS RIZKY CAHAYA PUTRA									
2	8020	ALFREDO VIKY CANDRA PUTRA									
3	8021	ANDREAS ROLAN ADITYA PUTRA									
4	8022	ANDREAS SATRIO TANTOMO									
5	8023	ANDREAS YUDI CANDRA									
6	8024	BANGKIT PAMUNGKAS									
7	8025	BENICO KUSWARDANI									
8	8026	DIO ARDITYA HERNAWAN									
9	8027	DWI AWAN PRASETYO									
10	8028	FERRY OKTAVIAN WIJAYA									
11	8029	GANI SANGGIRWAN									
12	8030	HATTA ROSYD ARDYANTO									
13	8031	HERDY MEY IRIANTO									
14	8033	IVAN WIRANATA									
15	8034	KHAYAT USMAN									
16	8035	MATHIUS YOGI YUDISTIRA									
17	8036	MUHAMMAD KHOIRUL									
18	8037	MUHAMMAD MAULIDIN									
19	8039	Q ROM PRASETYO									
20	8040	RACHMANTO CAHYO WIBOWO									
21	8041	RAFLI RAMADHANI									
22	8042	RAHMAD RONI SAPUTRA									
23	8043	REFA GUNAWAN SAPUTRA									
24	8045	UJANG MANUNGGAL									
25	7822	SEPATIAN INDRA									

Rubrik penilaian keterampilan

Indikator terampil ***bertanya*** dalam pembelajaran

1. Kurang baik jika peserta didik tidak mau mengajukan pertanyaan meskipun belum paham dengan penjelasan dari guru.
2. Baik jika peserta didik sudah mau mengajukan pertanyaan meskipun perlu ditunjuk terlebih dahulu.
3. Sangat baik jika peserta didik sudah mau mengajukan pertanyaan tanpa diperintah.

Indikator terampil ***menjawab*** dalam pembelajaran

1. Kurang baik jika peserta didik dapat menjawab pertanyaan dari guru meskipun masih terbata-bata.
2. Baik jika peserta didik dapat menjawab pertanyaan dari guru meskipun harus membaca.
3. Sangat baik jika peserta didik dapat menjawab pertanyaan dari guru dengan lancar dan menggunakan kata-kata sendiri.

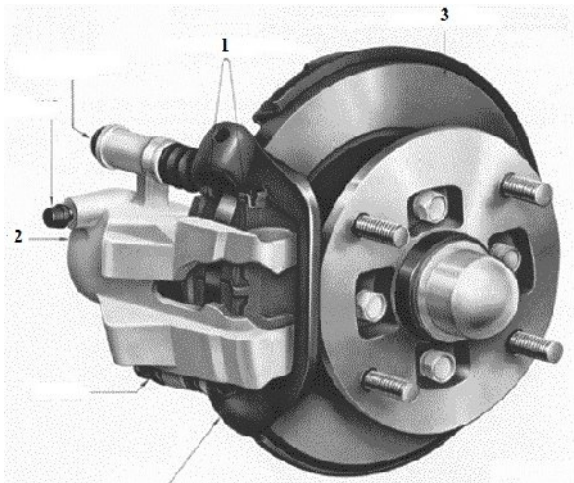
Indikator terampil ***praktik*** dalam pembelajaran

1. Kurang baik jika peserta didik tidak melaksanakan praktik sesuai dengan SOP.
2. Baik jika peserta didik sudah mau melaksanakan praktik sesuai dengan SOP.
3. Sangat baik jika peserta didik dapat melaksanakan praktik sesuai dengan SOP.

Petunjuk :

1. Boleh buka buku (open book)
2. Dilarang memberikan contekan atau meminta contekan.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!!!



1. Sebutkan dan jelaskan fungsi komponen rem cakram yang diberi nomor!
2. Sebutkan jenis piringan cakram yang anda ketahui dan jelaskan karakteristiknya!
3. Jelaskan pemeriksaan dan pengukuran apa saja yang dilakukan pada rem cakram!

Jawaban

1. (1) pad rem berfungsi untuk menjepit piringan cakram sehingga terjadi gesekan yang mengakibatkan pengereman.
(2) kaliper rem berfungsi sebagai rumah untuk piston dan juga sebagai rumah untuk pad rem.
(3) piringan cakram berfungsi untuk media yang dijepit oleh pad rem sehingga terjadi gesekan yang mengakibatkan kendaraan berhenti.
2. (a) cakram penuh, biasanya digunakan pada mobil ukuran menengah dan mempunyai kecepatan menengah. Pendinginan pada cakram jenis ini lumayan bagus dan memiliki harga yang cukup terjangkau.
(b) cakram dengan rusuk pendingin biasanya digunakan pada mobil dengan ukuran yang berat dan memiliki kecepatan yang tinggi seperti mobil jeep, dan sedan. Cakram jenis ini memiliki pendinginan yang lebih baik karena terdapat rongga-rongga pada bagian luar cakram akan tetapi memiliki harga yang lebih mahal pula.
3. Pemeriksaan pada rem cakram
 - a. Memeriksa permukaan cakram apakah rata atau tidak, periksa dari kotoran atau debu akibat bekas pengereman.
 - b. Memeriksa permukaan kanvas rem apakah kanvas sesuai dengan standard atau tidak.Pengukuran pada rem cakram
 - a. Mengukur ketebalan kanvas rem dengan menggunakan jangka sorong.
 - b. Mengukur ketebalan piringan atau cakram dengan menggunakan mikrometer.

- c. Mengukur keolengan piringan atau cakram dengan menggunakan dial indicator.

KRITERIA PENILAIAN

Soalnomor 1: Apabila dapat menjawab soal dengan tepat maka mendapat point 30

Soalnomor 2: Apabila dapat menjawab soal dengan tepat maka mendapat point 30

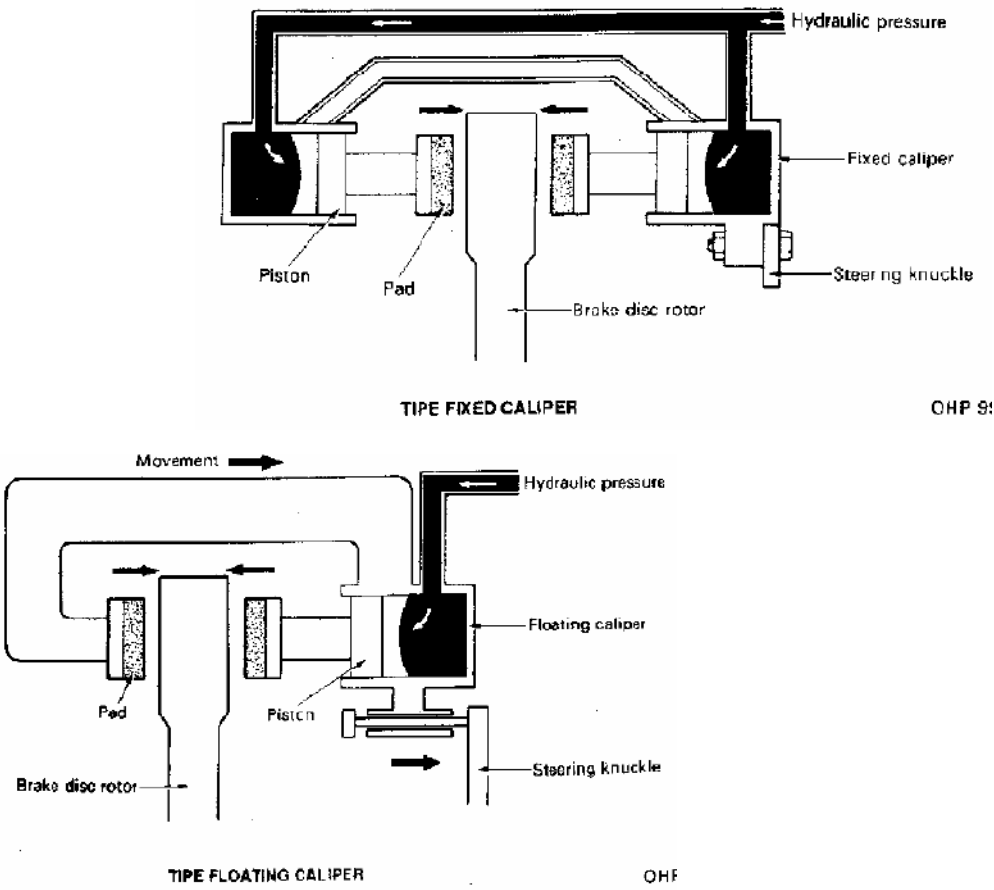
Soalnomor 3:Apabila dapat menjawab soal dengan tepat maka mendapat point 40

Total skor = 30+30+40 = 100

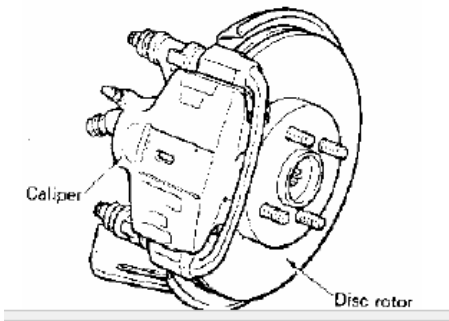
REM CAKRAM

A. DESKRIPSI

Rem cakram (disc brake) pada dasarnya terdiri dari cakram yang terbuat besi tuang (disc rotor) yang berputar dengan roda dan bahan gesek (dalam hal ini disc pad) yang mendorong dan menjepit cakram. Daya pengereman dihasilkan oleh adanya gesekan antara pad dan cakram (disc).



Karakteristik dari cakram hanya mempunyai sedikit aksi energi sendiri (self- energizing action), daya pengereman itu sedikit dipengaruhi oleh fluktuasi koefisien gesek yang menghasilkan ke stabilan tinggi. Selain itu karena permukaan bidang gesek selalu terkena udara, radiasi panasnya terjamin baik, ini dapat mengurangi dan menjamin dari terkena air. Rem cakram mempunyai batasan pembuatan pada bentuk dan ukurannya. Ukuran disc pad agak terbatas, dan ini berkaitan dengan aksi self- energizing limited. Sehingga perlu tambahan tekanan hidraulis yang lebih besar untuk mendapatkan daya pengereman yang efisien. Juga pad akan lebih cepat aus dari pada sepatu rem tromol.

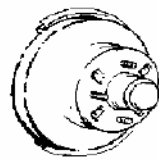


Tetapi konstruksi yang sederhana mudah pada perawatannya serta penggantian pad.

B. KOMPONEN-KOMPONEN REM CAKRAM

1. Piringan

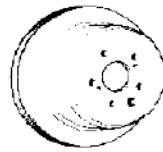
Umumnya cakram atau piringan (disc rotor) dibuat dari besi tuang dalam bentuk biasa (solid) berlubang-lubang untuk ventilasi. Tipe cakram lubang terdiri dari pasangan piringan yang berlubang untuk menjamin pendinginan yang baik, kedua-duanya untuk mencegah fading dan menjamin umur pad lebih panjang dan tahan lama.



TIPE SOLID



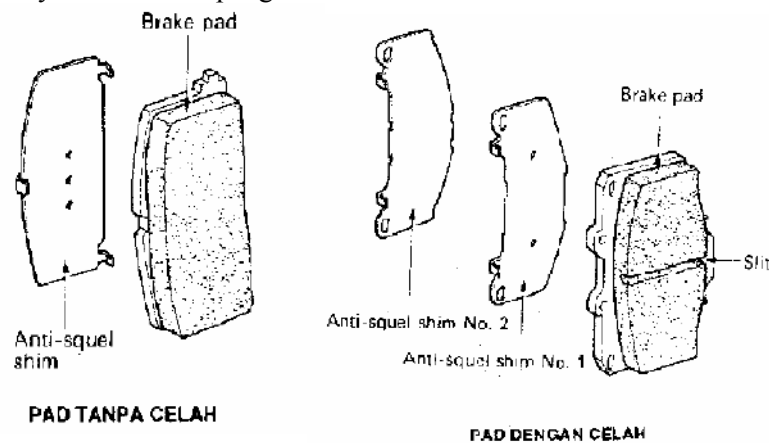
TIPE VENTILASI



TIPE SOLID DENGAN TROMOL

2. Pad Rem

Pad (disc pad) biasanya dibuat campuran metallic fiber dan sedikit serbuk besi. Tipe ini disebut dengan “Semi Metallic disc pad”. Pada pad diberi garis celah untuk menunjukkan tebal pad (batas yang diizinkan) dengan demikian dapat mempermudah pengecekan keausan pad. Pada beberapa pad, penggunaan metallic plate (disebut dengan anti-squel shim) dipasang pada sisi piston dari pad untuk mencegah bunyi saat berlaku pengereman.

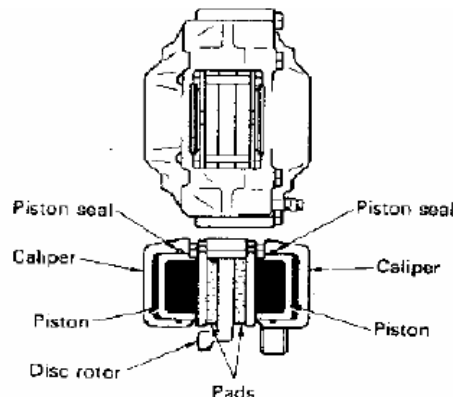


C. Jenis-Jenis Kaliper

Caliper juga disebut dengan cylinder body, memegang piston-piston dan dilengkapi dengan saluran dimana minyak rem disalurkan ke silinder. Caliper dikelompokkan sebagai berikut menurut jenis pemasangannya:

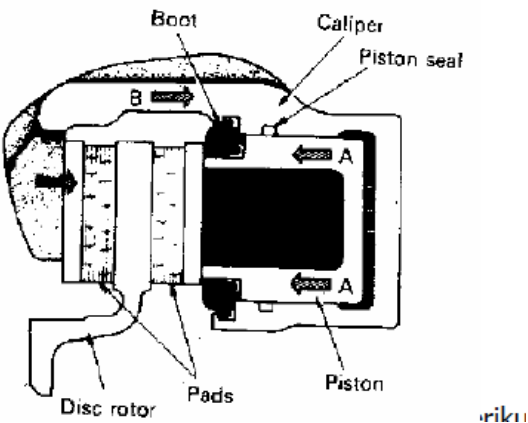
1. Tipe Fixed Caliper (Double Piston)

Caliper dipasang tepat pada axle atau strut. Seperti digambarkan di bawah ini, pemasangan caliper dilengkapi dengan sepasang piston. Daya pengereman didapat bila pad ditekan piston secara hidrolik pada kedua ujung piringan atau cakram. Fixed caliper adalah dasar desain yang sangat baik dan dijamin dapat bekerja lebih akurat. Namun demikian radiasi panasnya terbatas karena silinder rem berada antara cakram dan velg, menyebabkan sulit tercapainya pendinginan. Untuk ini membutuhkan penambahan komponen yang banyak. Untuk mengatasi hal tersebut jenis caliper fixed ini, sudah jarang digunakan.



2. Tipe Floating Caliper (Single Piston)

Seperti terlihat pada gambar piston hanya ditempatkan pada satu sisi kaliper saja. Tekanan hidrolik dari master silinder mendorong piston (A) dan selanjutnya menekan pada rotor disc (cakram). Pada saat yang sama tekanan hidrolik menekan sisipad (reaksi B). ini menyebabkan kaliper bergerak ke kanan dan menjepit cakram dan terjadilah usaha tenaga pengereman.

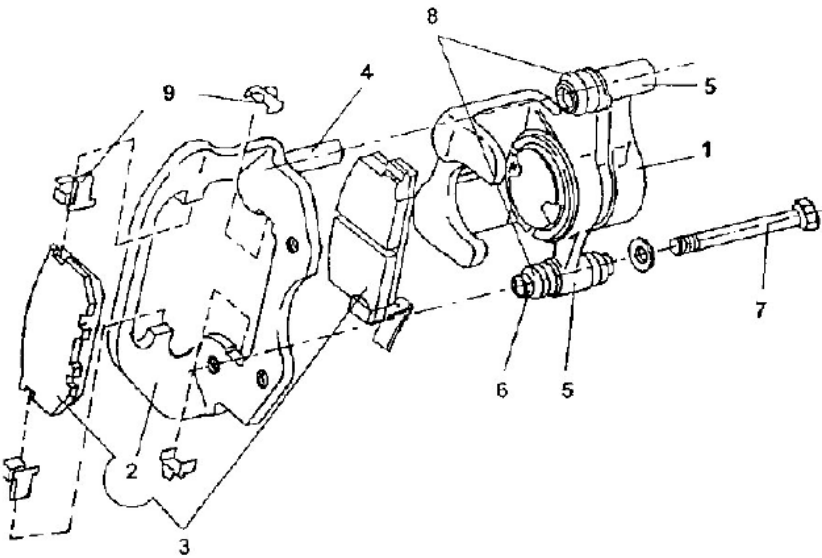


Caliper tipe floating dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. Tipe Semi-Floating □ Tipe PS
- b. Tipe Full-Floating □ (Tipe F, Tipe FS, Tipe AD dan Tipe PD)

Caliper tipe semi-floating menerima tenaga pengereman yang dibangkitkan pad bagian luar. Pada caliper tipe full-floating, kemampuannya pengeremannya dibangkitkan oleh kedua pad dengan troque plate. Caliper floating banyak digunakan pada kendaraan penumpang modern.

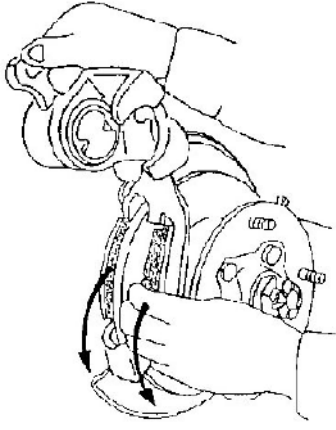
D. Susunan Rem Cakram Jenis Kaliper Luncur



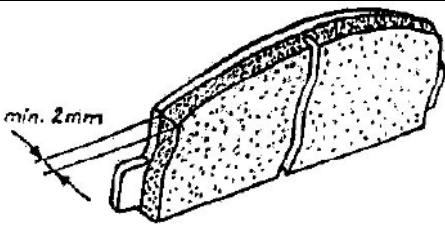
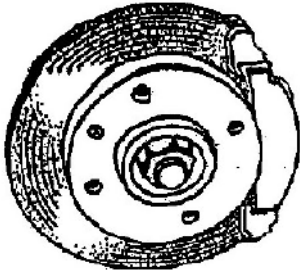
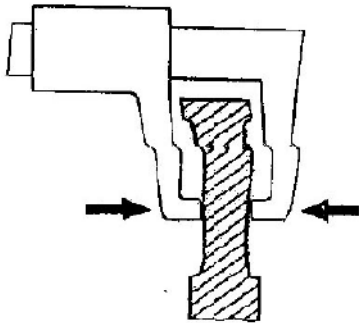
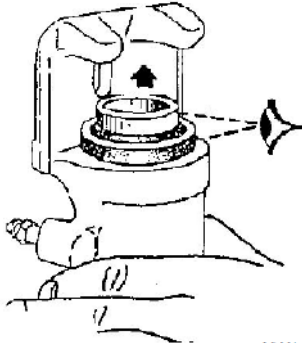
- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1. Kaliper Luncur | 6. Tabung Pengantar |
| 2. Rangka Tetap | 7. Baut Pengantar |
| 3. Balok Rem (Pad) | 8. Karet Pelindung Kotoran |
| 4. Batang Pengantar | 9. Klip |
| 5. Busing Pengantar | |

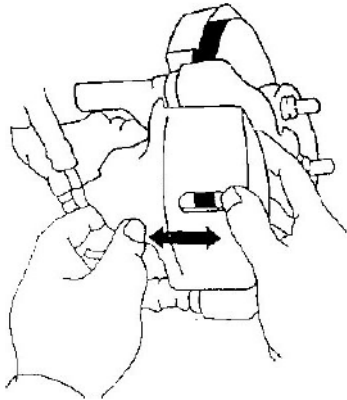
E. Pembongkaran

	<ul style="list-style-type: none">▪ Lepas baut pengunci kaliper
--	---

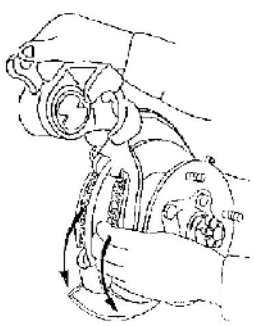

	<ul style="list-style-type: none"> Angkat kaliper dan keluarkan balok-balok rem
---	--

F. Pemeriksaan

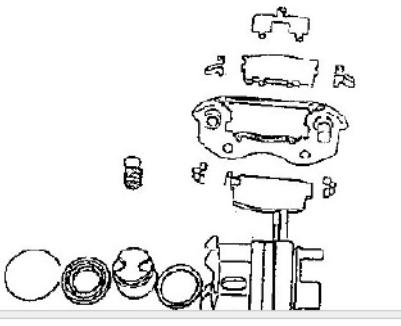
	<ul style="list-style-type: none"> Periksa kondisi balok rem. Jika kanvas mulai lepas dari platdudukannya atau jika tebal kanvas kurang dari 2 mm, balok rem harus diganti baru.
	<ul style="list-style-type: none"> Periksa kondisi cakram. Cakram yang berkarat atau hitam pada permukaan gesek, harus digerenda atau diganti baru. Permukaan gesek cakram yang beratur tidak mempengaruhi fungsi rem.
	<ul style="list-style-type: none"> Cakram dengan tebal yang kurang harus diganti baru Tebal baru = 7 – 12 mm, tebal minimal biasanya tebal baru dikurangi 1 mm.
	<ul style="list-style-type: none"> Periksa fungsi torak. Minta tolong seseorang untuk menekan pedal rem. Pada waktu pedal ditekan, torak harus bergerak keluar. Jika torak macet, kaliper rem harus dioverhaul. Untuk lix mengembalikan posisi torak, pakai alat penekan khusus atau tang pompa air. Pada waktu itu cairan rem yang penuh pada reservoir harus dikurangi, untuk menghindari tumpahan cairan rem. Jika menggunakan tang pompa air, perhatikan karet pelindung debu. Karet pelindung yang robek harus diganti baru.

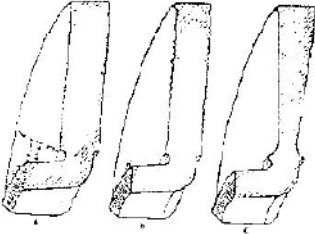
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jangan menekan pedal beberapa kali, torak dapat keluar/ lepas. Kaliper kedua harus terpasang atau dipres dengan sebuah klem C. ▪ Periksa busing batang dan tabung pengantar. Pasang ▪ Kaliper pada kerangka, keraskan baut pengikatnya. Kaliper harus dapat bergerak ke kanan dan ke kiri dengan baik. ▪ Jika gerakannya berat atau macet, maka busing batang dan tabung pengantar harus diperbaiki.
---	---

Pembongkaran

<p>Melepas kaliper luncur</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lepaskan kaliper dengan melepas batu pemegangnya. ▪ Keluarkan pad dari dudukannya. ▪ Lepaskan pemegang kaliper (Perhatikan pin pengunci pada baut pengantar)
<p>Mengeluarkan piston dari kaliper</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keluarkan karet penutup. Awas ring pengunci penahan. ▪ Keluarkan piston dengan udara tekan (kompresor) ▪ Hadapkan piston ke lantai/ meja kerja agar tidak membahayakan. ▪ Keluarkan sil piston dengan obeng. (Awas jangan sampai menggores silinder kaliper)

Pemeriksaan

	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa semua komponen kaliper rem luncur.
---	--

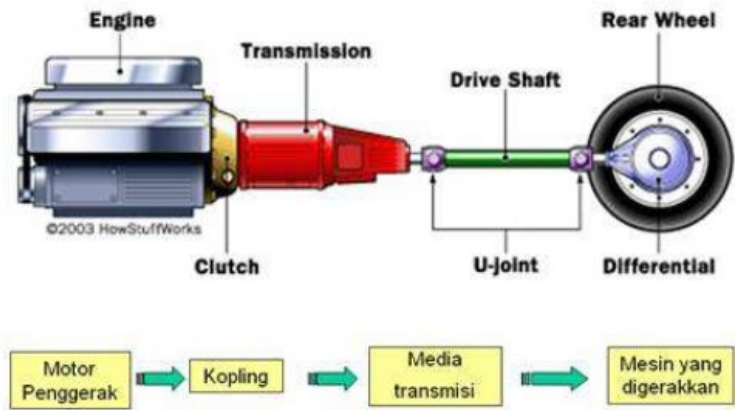
	<p>- Periksa cakram kaliper rem lurus</p> <p>A = Kerusakan kecil masih dapat diperbaiki (dibubut)</p> <p>B = Kerusakan keras (sebaiknya diganti)</p> <p>C = Kerusakan miring rusak (harus diganti)</p>
---	--

KONSTRUKSI DAN CARA KERJA KOPLING

A. Dasar Teori

1. Pengertian dan fungsi kopling

Kopling terletak di antara engine dan transmisi yaitu suatu unit penggerak atau system yang merupakan bagian dari system pemindah daya dengan fungsi untuk memutus dan menghubungkan putaran dan daya mesin ke unit pemindah tenaga dengan lembut dan cepat.



Gambar 1.1 : Posisi Kopling Pada Sistem Powertrain

2. Syarat-Syarat Kopling

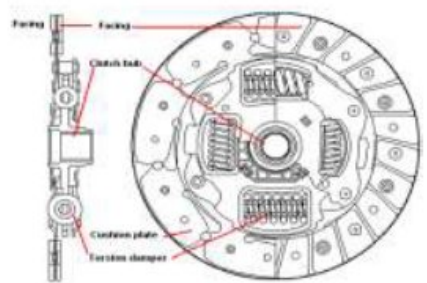
- a. Harus dapat memutus dan menghubungkan putaran dari mesin ke transmisi dengan lembut artinya terjadinya proses pemutusan dan penghubungan adalah secara bertahap.
- b. Harus dapat memindahkan tenaga mesin dengan tanpa selip jika kopling sudah terhubung penuh, maka antara fly wheel dan plat kopling tidak boleh terjadi slip sehingga daya dan putaran mesin harus dapat terpindahkan 100%.
- c. Harus dapat memutuskan hubungan dengan sempurna dan cepat.

3. Jenis-Jenis Kopling

a. Menurut Bidang Geseknya

1) Kopling Piringan (Disc Clutch)

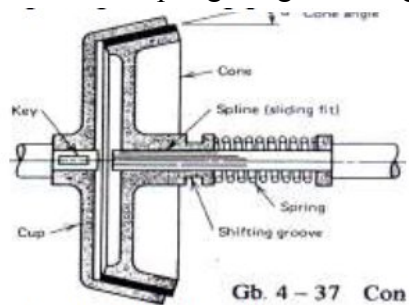
Kopling piringan adalah unit kopling dengan bidang gesek berbentuk piringan atau disc.



Gambar 1.2 : Kopling Piringan

2) Kopling Konis (Cone Clutch)

Kopling konis adalah unit kopling dengan bidang gesek berbentuk konis.



Gambar 1.3 : Kopling Konis

- b. Menurut Jumlah Piringan
- 1) Kopling Plat Tunggal

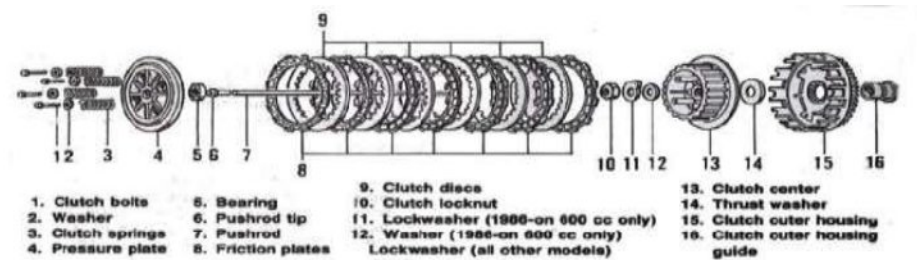
Komponen-komponen kopling gesek pelat tunggal secara bersamaan membentuk rangkaian kopling/ kopling set (clutch assembly). Seperti terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1.4. Plat kopling tunggal.

- 2) Kopling Plat Ganda

Kopling gesek plat ganda banyak digunakan pada kendaraan ringan seperti sepeda motor dan dalam kerjanya tercelup di dalam oli mesin. Konstruksinya seperti terlihat pada gambar 16.

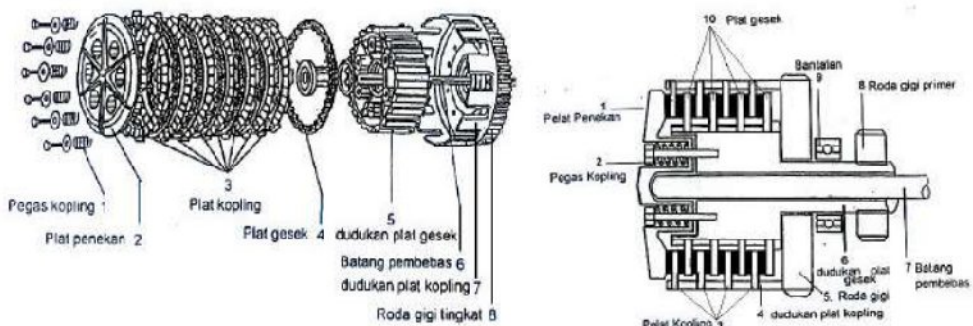


Gambar 1.5. Komponen kopling gesek plat ganda.

Konstruksi kopling gesek plat ganda menggunakan dua jenis plat, yaitu plat gesek dan platkopling. Plat gesek tanpa lapisan kanvas, seluruhnya dari logam. Sedangkan plat kopling pada bagian yang bersentuhan dengan plat gesek dilapisi dengan kanvas pada kedua sisinya. Jumlah dan lebar plat sangat ditentukan besarnya tenaga yang akan dipindahkan. Rangkaian komponen kopling gesek plat ganda dapat digambarkan sebagai berikut.

- c. Di tinjau dari media kerjanya
- 1) Kopling basah

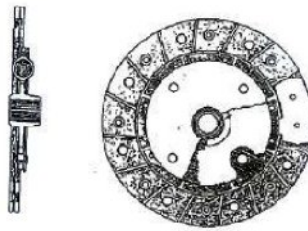
Kopling basah adalah unit kopling dengan bidang gesek (piringan atau disc) terendam cairan minyak. Aplikasi kopling basah umumnya pada jenis atau tipe plat banyak, dimana kenyamanan berkendara yang diutamakan dengan proses kerja kopling tahapannya panjang, sehingga banyak terjadi gesekan/slip pada bidang gesek kopling dan perlu pendinginan.



Gambar 1.6. Plat kopling Basah

- 2) Kopling Kering

Kopling kering adalah unit kopling dengan bidang gesek (piringan atau disc) tidak terendam cairan/ minyak (dan bahkan tidak boleh ada cairan/ minyak).

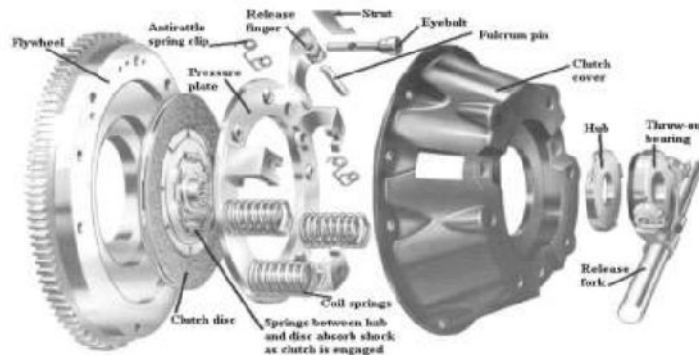


Gambar 1.7. Plat kopling Kering

d. Di Tinjau Dari Pegas Penekannya

1) Kopling Pegas Coil

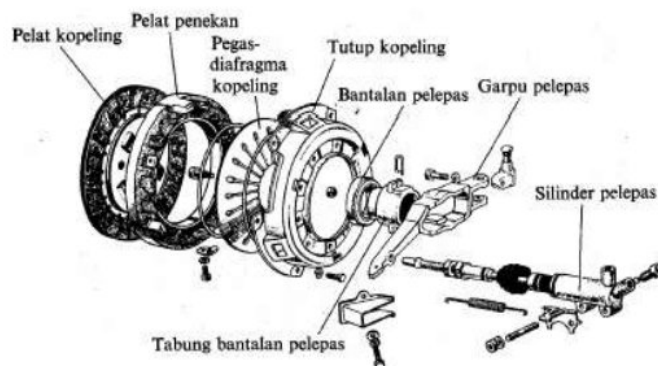
Adalah unit kopling dengan pegas penekannya berbentuk spiral. Dalam pemakaiannya dikendaraan kopling dengan pegas coil memiliki kelebihan : penekanannya kuat dan kerjanya cepat/ spontan. Sedangkan kekurangannya : penekanan kopling berat, tekanan pada plat penekan kurang merata, jika kampas kopling aus maka daya tekan berkurang, terpengaruh oleh gaya sentrifugal pada kecepatan tinggi dan komponennya lebih banyak, sehingga kebanyakan kopling pegas spiral ini digunakan pada kendaraan menengah dan berat yang mengutamakan kekuatan dan bekerja pada putaran lambat.



Gambar 1.8. Kopling Pegas Koil

2) Kopling pegas diafragma

Adalah unit kopling dengan pegas penekannya berbentuk diafragma. Penggunaan pegas diafragma mengatasi kekurangan dari pegas spiral. Namun pegas diafragma mempunyai kekurangan : konstruksinya tidak sekuat pegas spiral dan kurang responsive (kerjanya lebih lambat), sehingga kebanyakan kopling pegas diafragma ini digunakan pada kendaraan ringan yang mengutamakan kenyamanan.



Gambar 1. 9. Kopling Pegas Diafragma.

4. Komponen Unit Kopling

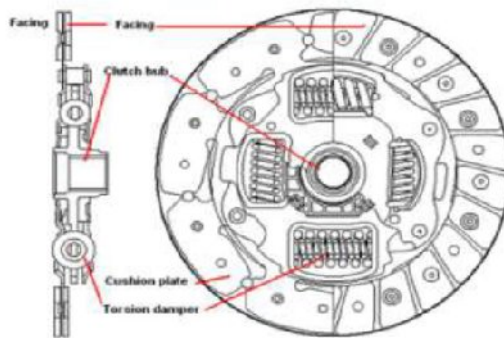
Komponen konstruksi utama sebuah unit kopling gesek adalah:

a. Plat Kopling

Berfungsi untuk meneruskan tenaga mesin dari fly wheel dan plat penekan ke input shaft transmisi. plat kopling disebut dengan kanvas kopling terbuat dari paduan bahan

asbes dan logam. Paduan ini dibuat dengan tujuan agar plat kopling dapat memenuhi persyaratan, yaitu :

- 1) Tahan terhadap panas. Panas dalam hal ini terjadi karena terjadi gesekan yang memangdirencanakan saat kopling akan dihubungkan.
- 2) Dapat menyerap panas dan membersihkan diri. Gesekan akan menyebabkan panas dankotoran debu bahan yang aus. Kanvas kopling dilengkapi dengan alur yang berfungsiuntuk ventilasi dan menampung dan membuang debu yang terjadi.
- 3) Tahan terhadap gesekan. Kanvas kopling direncanakan untuk bergesekan, maka perludibuat tahan terhadap keausan akibat gesekan.
- 4) Dapat mencengkeram dengan baik. Plat kopling dilengkapi dengan alat penahan kejutanbaik dalam bentuk pegas ataupun karet. Alat ini dipasang secara radial, hingga disebutdengan pegas radial.



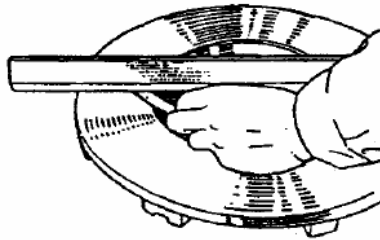
Gambar 1.10 Konstruksi Plat Kopling.

Bagian-bagian plat kopling meliputi :

- 1) Clutch Hub
Berfungsi sebagai tempat perkaitan unit plat kopling dengan input shaft transmisi yang memungkinkan unit plat kopling dapat bergerak sedikit maju dan mundur.
- 2) Disc Plate
Berfungsi sebagai rangka utama dari unit plat kopling untuk menahan beban kerja.
- 3) Torsion Dumper
Berfungsi untuk meredam hentakan/ puntiran saat kopling mulai menghubungkan/meneruskan putaran dan pada saat akselerasi maupun deselerasi
- 4) Kampas Kopling/ Facing
Berfungsi untuk memperbesar gesekan, sehingga efisiensi pemindahan tenaga dan dayamesin optimal.
- 5) Cushion Plate
Berfungsi untuk dudukan facing atau kampas kopling serta memperhalus kerja kopling.
- 6) Paku Keling/ Rivet
Berfungsi untuk menyatukan kampas kopling dan cushion plate serta menyatukancushion plate dan disc plate.

b. Plat penekan

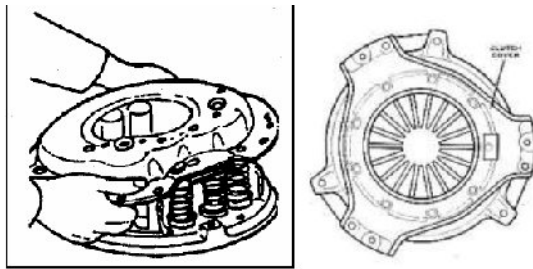
Berfungsi untuk menekan plat kopling terhadap fly wheel dengan adanya tekanan pegas penekan.



Gambar 1.11. Plat Penekan

c. Pegas penekan

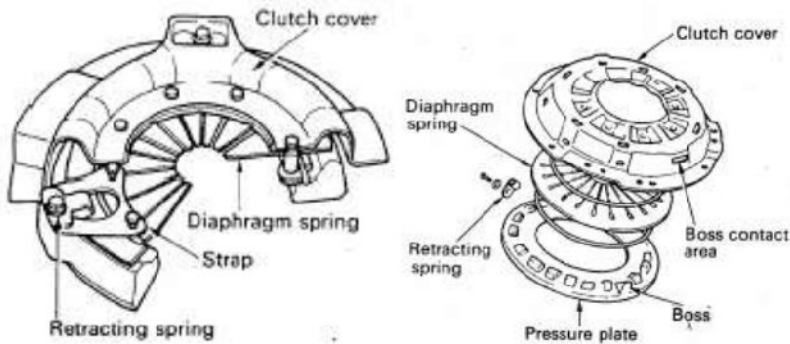
Berfungsi untuk memberikan gaya tekan kepada plat penekan



Gambar 1.12. Pegas Penekan

d. Rumah Kopling/ Tutup Kopling

Berfungsi untuk dudukan komponen-komponen unit kopling, sebagai tumpuan tuas penekanserta untuk memungkinkan terjadinya pemutusan dan penghubungan tenaga mesin denganakurat dan cepat.



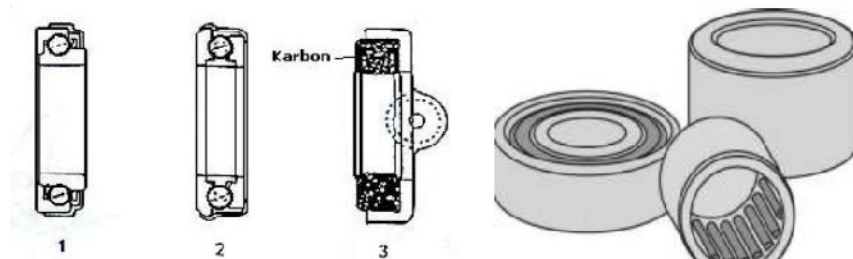
Gambar 1.13. Konstruksi rumah Kopling

e. Tuas Penekan

Berfungsi untuk meneruskan gaya pedal kopling yang melalui bantalan pembebas untukmenekan pegas penekan

f. Bantalan Pembebas

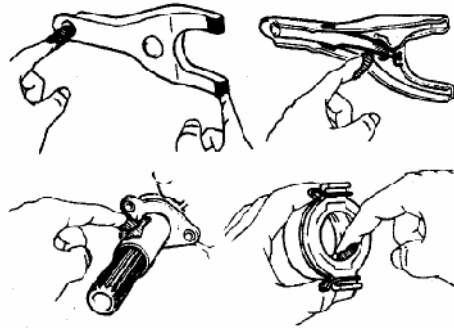
Berfungsi untuk meneruskan gaya dorong dari release fork ke tuas pembebas/ pegasdiaphragm pada saat pedal kopling ditekan.



Gambar 1.14. Bantalan Pembebas

g. Garpu Pembebas

Berfungsi untuk meneruskan gaya dorong/ tarik dari pedal kopling untuk menekan bantalanpembebas.



Gambar 1.15. Bantalan Dan Garpu Pembebas

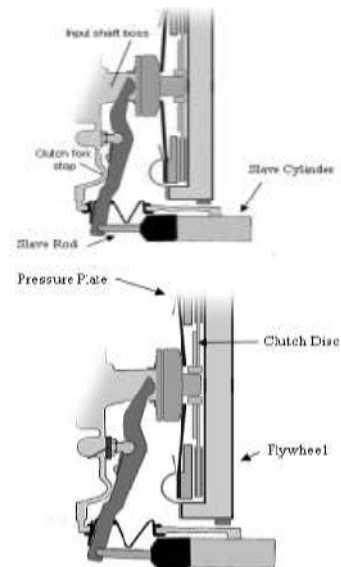
5. Cara Kerja Kopling

a. Pada Saat Pedal Kopling Di Injak

Saat pedal kopling di injak maka release fork akan menekan release bearing ke depan sekaligus menekan diafragma spring sehingga diafragma spring akan mengungkit pressure plate. Dengan demikian disc clutch akan terbebas sehingga putaran mesin tidak di teruskan ke transmisi.

b. Pada Saat Pedal Kopling Di Lepaskan

Saat kopling di lepas maka release fork kembali ke posisisemula dan release bearing tidak menekan diafragma spring sehingga pressure plate kembali menekan clutch disc dengan fly wheel sehingga daya dari mesin di teruskan ke transmisi.



SISTEM MEKANISME PENGGERAK KOPLING

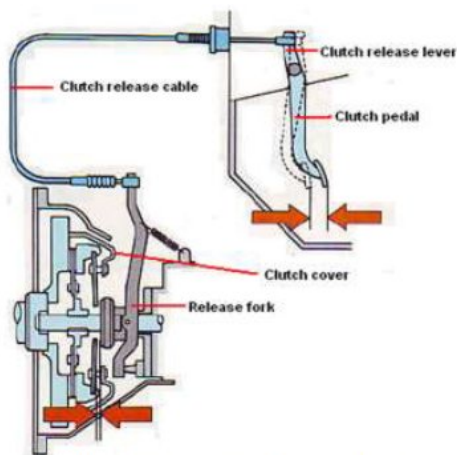
Sistem Pengoperasian Kopling

Sistem pengoperasian kopling adalah sebuah unit mekanisme untuk mengoperasionalkan kopling yaitumemutus dan menghubungkan putaran dan daya mesin ke unit pemindah daya selanjutnya (transmisi). Secara umum terdapat dua mekanisme penggerak kopling, yaitu : system mekanik dan sistem hidrolik. Pada perkembangan saat ini, pada kendaraan-kendaraan beban menengah dan beban berat menggunakan sistem pneumatik-hidrolik.

1. Sistem Pengoperasian Kopling Tipe Mekanik

a. Cable Mechanism (Mekanik Kabel)

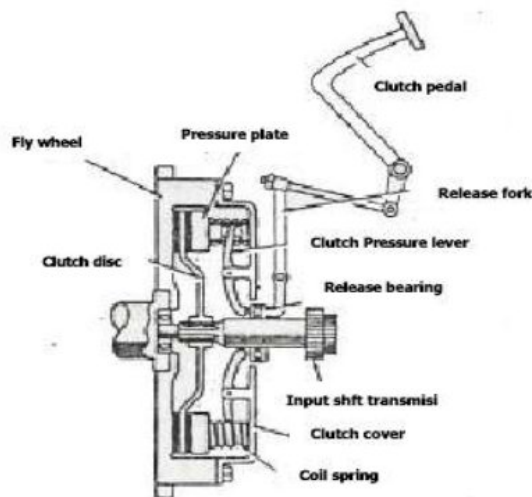
Menggunakan media sebuah kabel baja untuk meneruskan gerakan pedal ke garpupembebas. Keuntungan dari mekanisme ini adalah konstruksinya sederhana dan karena sifat kabel yang fleksible maka penempatannya juga fleksible dan tidak memerlukan ruang gerak yang besar. Mekanisme ini mempunyai kerugian gesek yang besar antara kabel dan selongsongnya, apalagi jika banyak belokan/ tekukan. Elastisitas bahan kabel menyebabkan mekanisme ini tidak bekerja dengan spontan dan kurang kuat untuk beban berat.



Gambar 4.1. Konstuksi cable mechanism

b. Linkage Mechanism (Mekanik Batang)

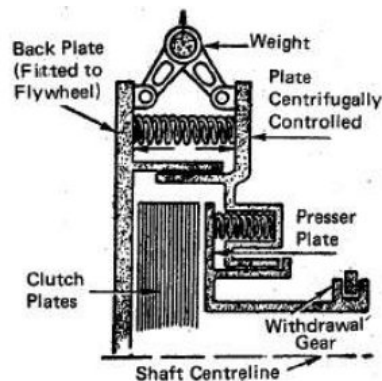
Mekanisme batang mempunyai keuntungan elastisitas bahan lebih kecil sehingga kuat dan spontanitas kerja lebih baik. Kelemahan/ kekurangan sistem ini adalah karena media penerusnya adalah batang, maka untuk penempatannya menjadi lebih sulit dan perlu ruang gerak yang lebih besar.



Gambar 4.2. Konstuksi linkage mechanism

c. Centrifugal Mechanism (Mekanik Sentrifugal)

Jika mesin berputar maka bandul sentrifugal akan terlempar keluar oleh gaya sentrifugal, sehingga centrifugal plate akan tertarik sehingga menekan plat kopling ke back plate/ fly wheel. Bila putaran mesin berkurang maka intensitas tekanan centrifugal plate juga berkurang.



Gambar 4.3. Konstruksi mekanisme penggerak centrifugal

d. Sistem Pengoperasian Kopling Tipe Hidrolik

Pengoperasian kopling tipe hidrolik adalah merupakan sistem pemindahan tenaga melalui fluida cair/ minyak. Prinsip yang digunakan pada sistem hidrolik ini adalah pengaplikasian hukum Pascal, dimana jika ada fluida dalam ruang tertutup diberi tekanan maka tekanan tersebut akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar. Dengan dibuat adanya perbandingan diameter (luas bidang) pada master cylinder lebih kecil dari release cylinder maka akan didapatkan peningkatan tenaga. Gaya/tenaga dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$P = Q \cdot K \cdot \frac{d_2^2}{d_1^2}$$

Dimana :

P = gaya pada release cylinder

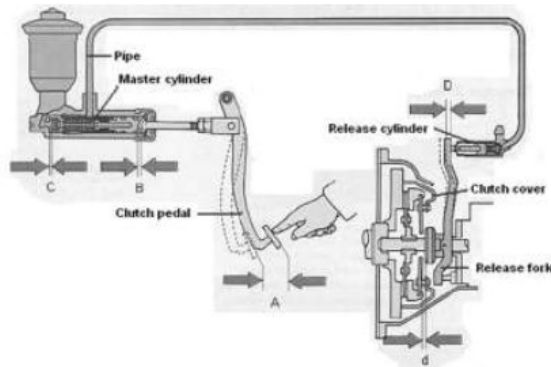
Q = gaya tekan pedal rem

K = perbandingan tuas pedal kopling

d1 = diameter master cylinder

d2 = diameter release cylinder

Komponen sistem hidrolik lebih banyak dibandingkan sistem mekanik, tetapi mempunyai keuntungan yang mampu mengatasi kekurangan sistem penggerak mekanik yaitu : kehilangan tenaga karena gesekan lebih kecil sehingga penekanan pedal kopling lebih ringan, memungkinkan diberikan perbandingan diameter master dan release cylinder sehingga penekanan pedal kopling jauh lebih ringan, pemindahan tenaga lebih cepat dan lebih baik, penempatan fleksibel karena fluida dialirkan melalui fleksibel hose



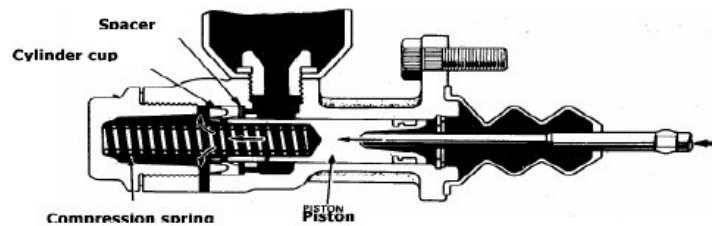
Gambar 4.4. Pengoperasian kopling tipe hidrolik

Kekurangan dari sistem hidrolik adalah konstruksinya rumit dan dapat terjadi kegagalan fungsijika terdapat udara di dalam sistem.

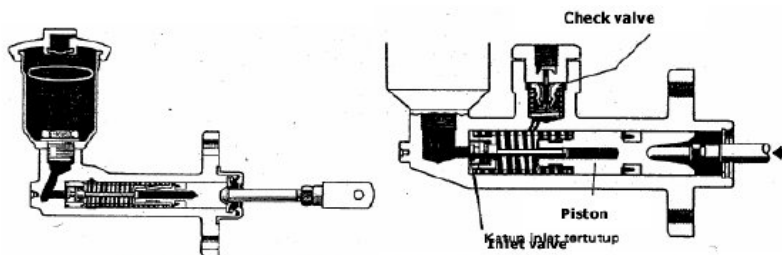
Komponen utama dari system hidrolik ini adalah: master silinder dan release silinder.

1) Master Silinder

Ada 2 tipe master silinder yang umum digunakan pada sistem pengoperasian kopling, yaknitiipe girling dan tipe portlees.



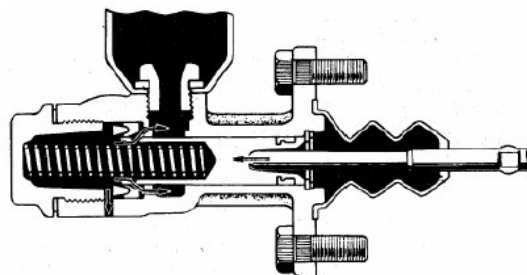
Gambar 4.5. Konstuksi master cylinder girling type



Gambar 4.6. Konstuksi master cylinder portless type

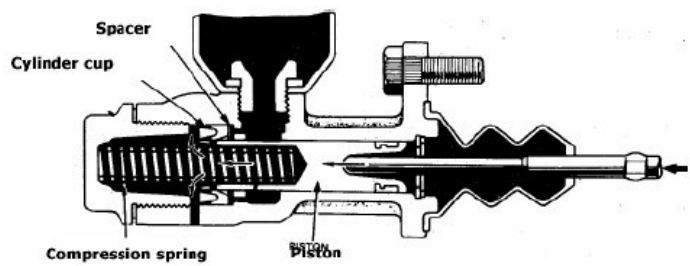
a) Tipe Girling

Cara kerja master silinder tipe girling adalah sebagai berikut : Pada saat piston mulaibergerak menekan minyak di dalam silinder, tekanan minyak akan mengalir ke reservoirmelalui lubang ujung piston, cylinder cup dan spacer, sehingga minyak akan mengalir kereservoir dan ke release cylinder melalui flexible hose dengan tekanan yang kecil.



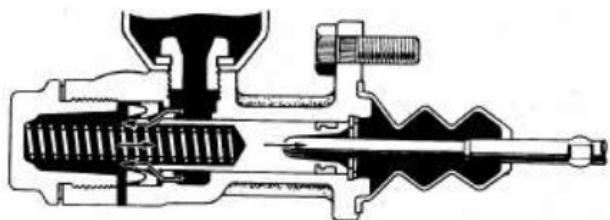
Gambar 4.7. Kerja penekanan awal

Pada saat piston bergerak lebih maju, maka lubang pada ujung piston akan tertutup oleh adanya tekanan minyak yang menekan spacer, sehingga tekanan minyak yang kerelease cylinder semakin tinggi dan mampu menekan piston release cylindermendorong push rod.



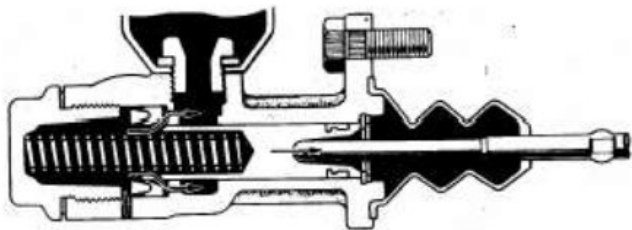
Gambar 4.8. Kerja efektif master silinder

Pada saat tekanan pedal hilang, maka compression spring akan mendorong pistonbergerak mundur, yang menyebabkan kevakuman pada silinder, sehingga minyak reservoir mengalir ke dalam silinder.



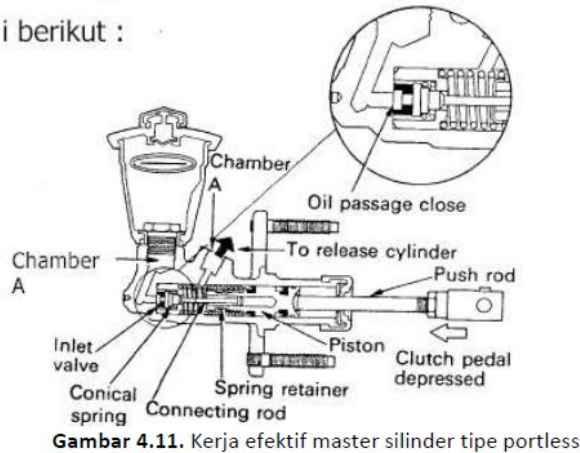
Gambar 4.9. Kerja pengembalian tekanan

Pada saat piston telah kembali pada posisi awal karena tekanan compression spring,maka minyak dari release cylinder akan mengalir kembali ke reservoir sampai tekanan minyak normal kembali.



Gambar 4.10. Kerja akhir master

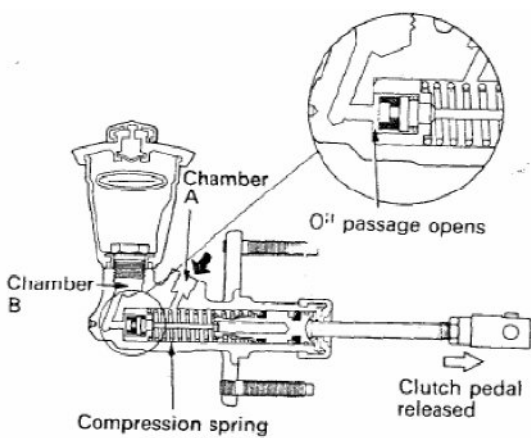
- b) Tipe Portless
Cara kerja master silinder tipe portless adalah sebagai berikut :



Gambar 4.11. Kerja efektif master silinder tipe portless

Pada saat pedal kita tekan, piston bergerak maju dan minyak melalui valve inletmengalir ke reservoir dan release cylinder dengan tekanan yang rendah/

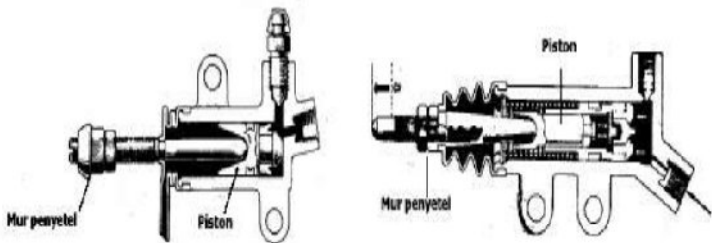
kecil. Jika pedal terus ditekan maju, gaya yang mempertahankan connecting rod akan hilang dan connecting rod akan bergerak maju oleh gaya conical spring, sehingga inlet valve akan menutup, yang mengakibatkan tekanan fluida yang ke release silinder naik. Bila pedal kopling dibebaskan, piston akan kembali mundur oleh tekanan compression spring, maka tekanan fluida akan turun, sehingga spring retainer akan menarik connecting rod ke arah luar an in-let valve terbuka. Gaya balik conical spring maka minyak dari release cylinder kembali ke master cylinder dan reservoir.



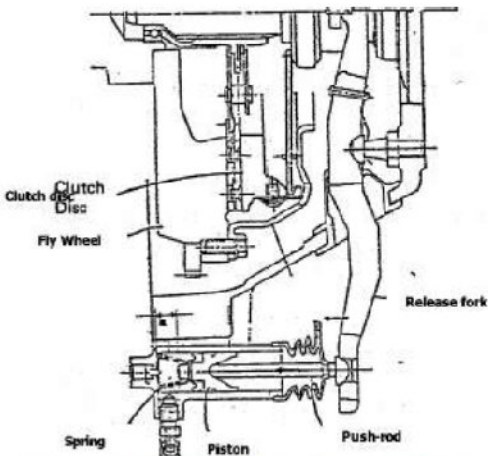
Gambar 4.12. Kerja akhir (normalisasi tekanan)

2) Release Cylinder

Tipe release silinder yang umum digunakan ada tiga yakni adjustable type, nonadjustable dan free adjustable type. Pada jenis adjustable type untuk menyesuaikan jarak bebas ujung release fork dilakukan dengan menyetel mur penyetelnya. Free adjustable type tidak memerlukan penyetelan karena penyetelan akan terjadi secara otomatis oleh pegas. Pada tipe ini release bearing selalu menempel pada pressure lever atau diaphragm spring. Non adjustable type menyempurnakan free adjustable type, dimana non-adjustable inipanjang push rodnya dapat distel sehingga dapat dijaga release bearing tidak selal menempel pada pressure lever atau diaphragm spring.



Gambar 4.13. Konstuksi release cylinder adjustable dan non-adjustable type



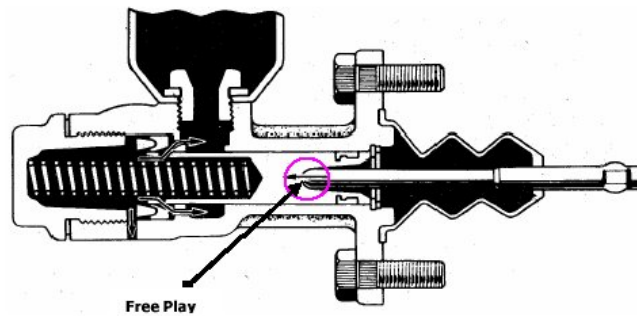
Gambar 4.14. Konstuksi release cylinder free-adjustable type

3) Kebebasan Kopling (Free Play)

Free Play adalah kebebasan yang terdapat pada sistem kopling pada saat pedal kopling mulai ditekan sampai dengan release bearing mulai menyentuh diaphragm spring atau pressure lever. Dengan adanya kebebasan kopling maka sistem kopling tidak akan bekerja pada saat kopling tidak ditekan dan tidak langsung bekerja saat pedal ditekan, tetapi memerlukan beberapa waktu untuk mencapai langkah efektif.

a) Kebebasan Master Cylinder Dan Push-Rod.

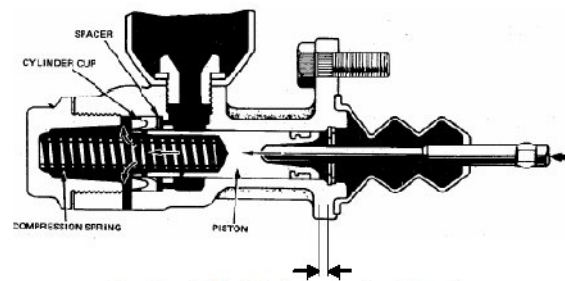
Merupakan jarak dari ujung push-rod sampai dengan piston pada saat pedal kopling tidak ditekan.



Gambar 4.15. Kebebasan master cylinder dan push-rod

b) Kebebasan Minyak Kopling

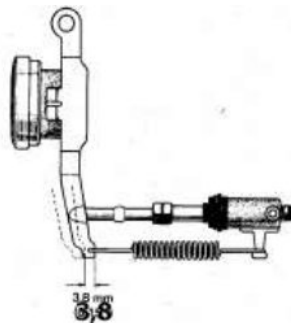
Merupakan jarak mulai dari push-rod master cylinder menekan piston sampai tertutupnya lubang ke reservoir.



Gambar 4.16. Kebebasan minyak kopling

c) Kebebasan Release Fork

Merupakan jarak mulai dari push-rod release cylinder bergerak sampai release bearing menyentuh diaphragm spring atau pressure lever, pada saat pedal kopling bebas.



Gambar 4.17. Kebebasan release fork

	SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA		
JOB 2	Memeriksa Alternator	NAMA : NOMOR : KELAS :	

A. Kompetensi

Memperbaiki sistem pengisian dan komponen-komponennya.

B. Tujuan

Setelah mengikuti praktik merangkai sistem pengisian diharapkan praktikan dapat :

1. Melakukan pembongkaran dan perakitan alternator dengan tepat.
2. Memeriksa komponen alternator menggunakan multimeter

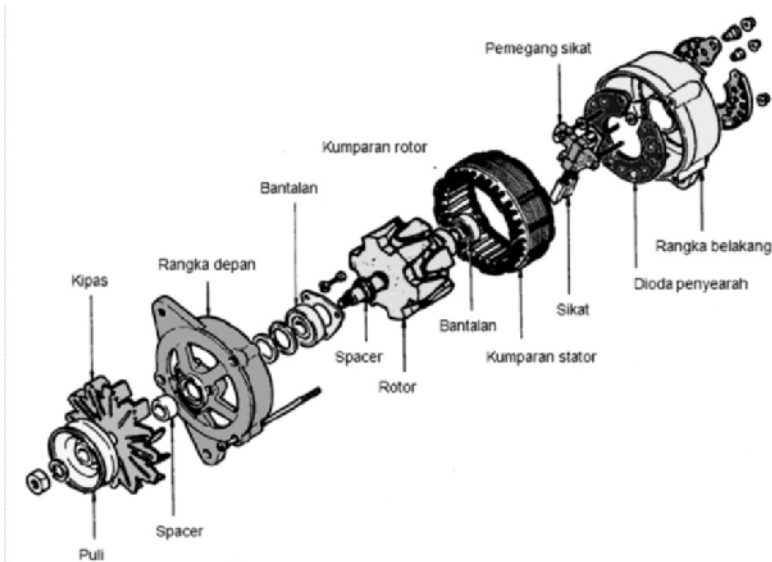
C. Alat dan Bahan

1. 1 Unit Alternator
2. 1 unit multimeter
3. Pas ring
4. Stem vet (gemuk)

D. Keselamatan Kerja

1. Gunakan alat kerja sesuai dengan fungsinya.
2. Melaksanakan kegiatan praktik sesuai dengan prosedur.
3. Bertanya kepada instruktur jika menemui kesulitan saat praktik.

E. Gambar Kerja



Gambar 1. komponen-komponen Alternator

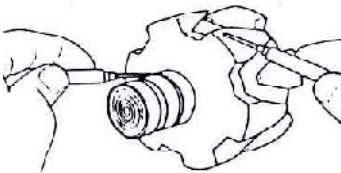
F. Langkah Kerja

1. Memeriksa Hubungan antar terminal alternator.hubunganF-E. hubungan B-N dan sebaliknya , Hubungan N-E dan sebaliknya.
2. Lepas 3 baut pengikat alternator. Kemudian bongkar alternator
3. Memeriksa hubungan kumparan rotor menggunakan ohmmeter dengan mengetes hubungan antara slip ring. Tahanan berkisar antara 3,9 - 4,2 ohm

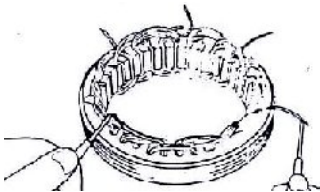


	SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA		
JOB 2	Memeriksa Alternator		NAMA : NOMOR : KELAS :

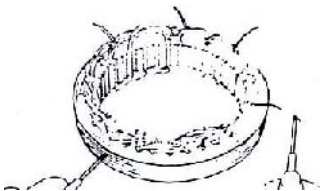
4. Periksa hubungan antara slip ring dan bodi rotor.
 Ini untuk mengetahui kebocoran atau hubungan singkat antara kumpara rotor dan massa.



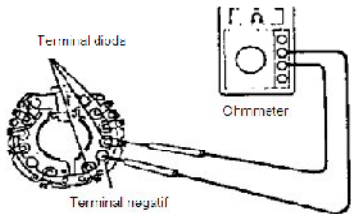
5. Periksa hubungan antar ujung kumparan pada kumparan stator. Lakukan pada semua kumparannya. Antar ujung kumparan harus terdapat hubungan.



6. Periksa hubungan antar ujung kumparan stator dengan massa. Harus tidak ada hubungan.



7. pemeriksaan pada semua kaki dioda. Hasilnya harus tidak ada hubungan.



8. Oleskan vet atau gemuk pada *bearing* agar alternator dapat berputar dengan lancar.
 9. Rakit kembali komponen-komponen alternator seperti semula. Dan pasang baut pengikat alternator.
 10. Rapikan alat kerja dan bersihkan tempat kerja.

TUGAS

1. Buatlah laporan praktik!
2. Sebutkan kerusakan komponen yang terjadi pada alternator ?
3. Berikan kesimpulan pada laporan anda sesuai hasil praktik yang telah anda kerjakan!

NILAI	TANGGAL Guru Pengampu : 1 2	Tanda Tangan
--------------	--	---------------------

	SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA	
	JOB 2	Merangkai Sistem Pengisian NAMA : NOMOR : KELAS :

A. Kompetensi

Memperbaiki sistem pengisian dan komponen-komponennya.

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti praktik merangkai sistem pengisian diharapkan praktikan dapat :

1. Menentukan 6 terminal regulator secara visual dengan tepat.
2. Merangkai sistem pengisian dengan benar.

C. Alat dan Bahan

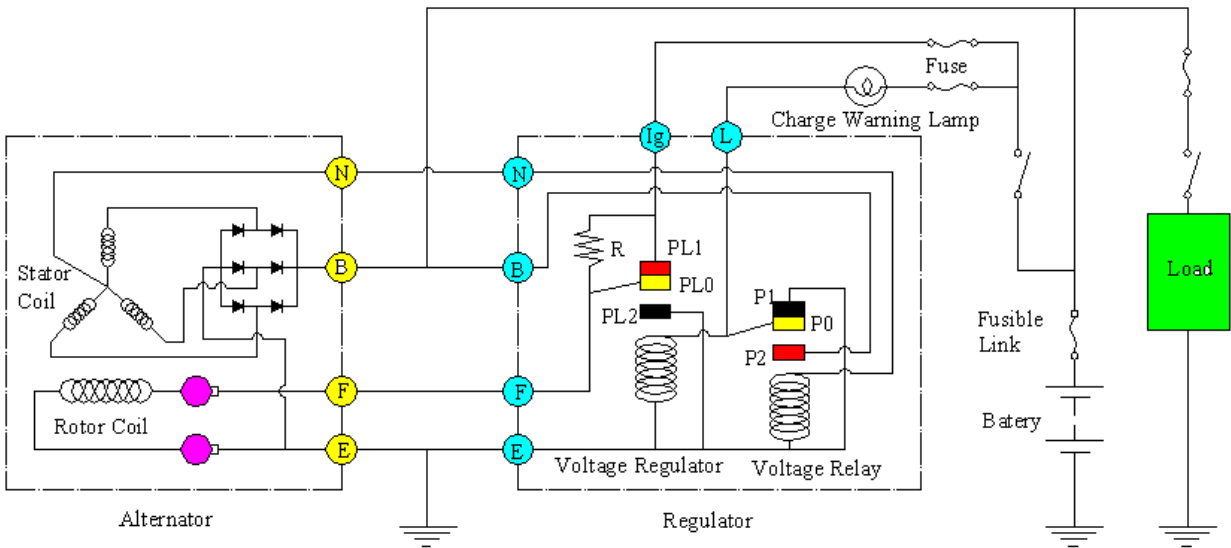
1. 1 unit training object (stand) sistem pengisian yang belum dirangkai
2. 1 unit training object (stand) sistem pengisian yang sudah dirangkai
3. Kabel secukupnya
4. 1 buah baterai
5. 1 unit Test lamp
6. 1 buah Obeng (+)

D. Keselamatan Kerja

1. Gunakan alat kerja sesuai dengan fungsinya.
2. Melaksanakan kegiatan praktik sesuai dengan prosedur.
3. Bertanya kepada instruktur jika menemui kesulitan saat praktik.

E. Dasar Teori

Sistem pengisian berfungsi untuk a) mengisi kembali baterai, dan b) mensuplai arus listrik ke seluruh sistem kelistrikan setelah mesin hidup. Komponen –komponen pada sistem pengisian terdiri dari baterai, kunci kontak, fuse, alternator, dan regulator. Alternator berfungsi untuk mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Tegangan yang dihasilkan oleh alternator bervariasi tergantung dari kecepatan putaran mesin dan besarnya beban. Karena tegangan alternator bervariasi akibat putaran mesin, maka digunakan regulator yang berfungsi untuk menjaga tegangan *output* alternator tetap konstan dengan mengatur besar kecilnya arus listrik atau kuat lemahnya medan magnet pada kumparan rotor (*rotor coil*).



Gambar 1. Hubungan terminal alternator dengan terminal regulator

F. Langkah kerja

- persiapkan alat dan bahan.
- pelajari rangkaian kabel pada *training object (stand)* sistem pengisian yang sudah dirangkai.
- Tentukan terminal-terminal yang pada regulator.

Cara menentukan terminal regulator, sebagai berikut :

- Tentukan mana bagian voltage regulator, mana bagian voltage relay. Voltage regulator mudah dikenali karena mempunyai ciri mempunyai resistor.
- Identifikasi terminal pada voltage regulator, dimana voltage regulator mempunyai 3 terminal, yaitu IG, F dan E.

Terminal	Ciri-ciri
IG	Berhubungan dengan resistor, dapat platina tepi yang saat normal atau belum bekerja posisi menempel dengan platina tengah (PL1 menempel dengan PL 0)
F	Berhubungan dengan resistor, dapat platina tengah (PL0)
E	Berhubungan dengan massa / bodi regulator, berhubungan dengan kabel lilitan voltage regulator maupun voltage relay

- Identifikasi terminal pada voltage relay, dimana voltage relay mempunyai 3 terminal, yaitu B, L dan N.

Terminal	Ciri-ciri
B	Berhubungan dengan resistor, dapat platina tepi yang saat normal atau belum bekerja posisi tidak menempel dengan platina tengah (P2)
L	Berhubungan dengan resistor, dapat platina tengah (P0)
N	Berhubungan dengan kabel lilitan voltage relay

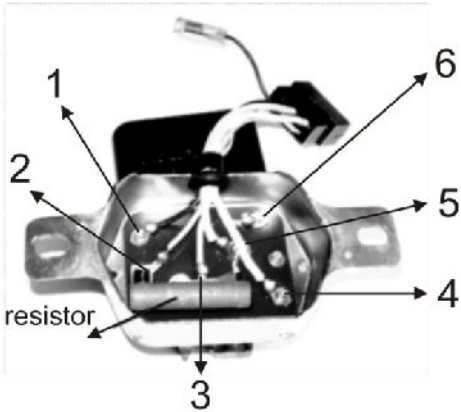
- Rangkai sistem pengisian sesuai dengan rangkain sistem pengisian yang sudah jadi.
- Putar kunci kontak pada posisi ON. lampu indikator harus menyala

	SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA	
	JOB 2	Merangkai Sistem Pengisian NAMA : NOMOR : KELAS :

6. Putar kunci kontak pada posisi ST. lampu indikator harus mati dan alternator mengisi baterai.

TUGAS

1. Buatlah laporan praktik!
2. Berikan kesimpulan pada laporan anda sesuai hasil praktik yang telah anda kerjakan!
3. Jawablah pertanyaan berikut ini.
 - a. Gambar dan tentukan nama terminal regulator pada nomor dibawah ini.



- b. Jika saat posisi ST lampu indikator menyala. Jelaskan penyebabnya dan bagaimana cara mengatasinya!

NILAI	TANGGAL Guru Pengampu : 1 2	Tanda Tangan

	SMK NASIONAL BERBAH JURUSAN TEKNIK KENDARAAN RINGAN		
	JOB 2	SISTEM REM CAKRAM	4 X 45 menit
	Nama : Kelas :		Hal 1

I. TUJUAN

Setelah selesai melaksanakan praktikum siswa diharapkan dapat :

1. Membongkar, memeriksa dan memasang sistem rem cakram sesuai dengan SOP
2. Mengetahui komponen-komponen sistem rem cakram.
3. Mengetahui kerusakan-kerusakan pada sistem rem cakram.

II. ALAT DAN BAHAN

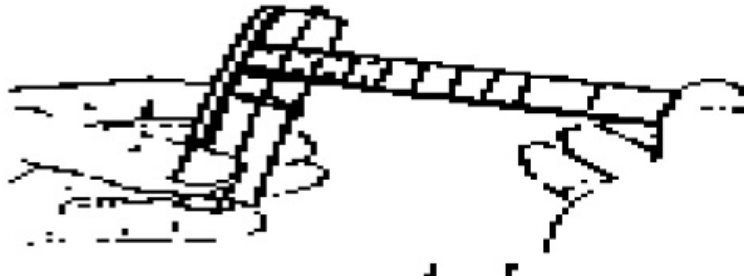
1. Alat
 - a. Dongkrak
 - b. Jack stand
 - c. Kunci roda
 - d. Toolbox set
 - e. Jangka sorong
 - f. Micrometer
 - g. Nampan
2. Bahan
 - a. Unit rem cakram (Mobil Katana)
 - b. Minyak rem
 - c. Modul rem cakram
 - d. Sabun
 - e. Majun

III. KESELAMATAN KERJA

1. Ketika melaksanakan praktikum menggunakan werpack.
2. Munggunakan alat sesuai dengan fungsinya.
3. Bertanya pada guru atau instruktur apabila menemui kesulitan.
4. Bekerjalah ditempat yang datar.

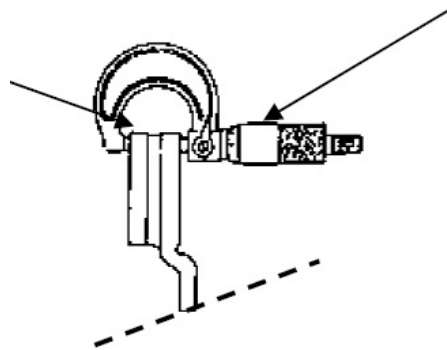
IV. LANGKAH KERJA

1. Pembongkaran
 - a. Kendorkan semua baut pada roda.
 - b. Dongkrak kendaraan sampai roda dapat berputar secara bebas, kemudian pasang jackstand.
 - c. Lepaskan semua baut pada roda kemudian lepaskan roda (letakan roda pada bagian bawah kendaraan).
 - d. Lepaskan baut pada kaliper rem.
 - e. Angkat kaliper rem dan kemudian lepaskan pad rem.
2. Pemeriksaan
 - a. Mengukur ketebalan pad rem



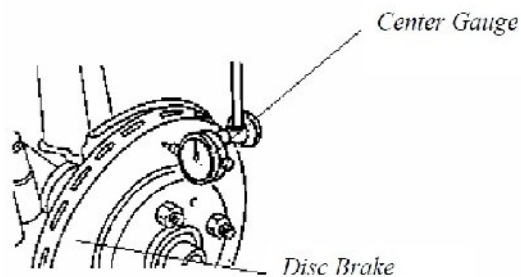
Hasil:

- b. Mengukur ketebalan piringan/cakram



Hasil:

- c. Mengukur keolengan piringan / cakram



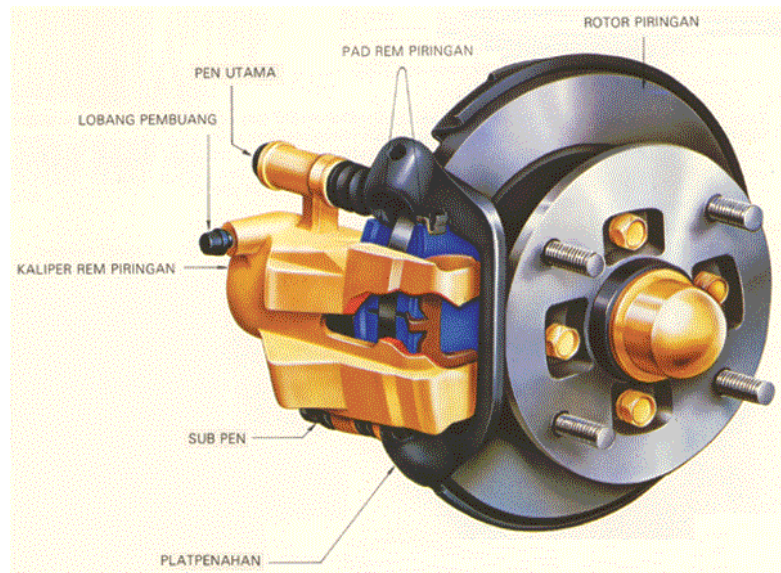
Keadaan:

3. Pemasangan

- a. Pasang pad rem pada dudukannya, kemudian pasang kembali kaliper rem.
- b. Pasang baut pada kaliper rem dan kemudian kencangkan.
- c. Pasang roda dan pasang baut roda.
- d. Dongkrak kembali kendaraan dan kemudian singkirkan jackstand.
- e. Turunkan dongkrak kemudian kencangkan semua baut roda secara menyilang.

V. DASAR TEORI

Rem cakram (disc brake) pada dasarnya terdiri dari cakram yang terbuat besi tuang (disc rotor) yang berputar dengan roda dan bahan gesek (dalam hal ini disc pad) yang mendorong dan menjepit cakram. Daya pengereman dihasilkan oleh adanya gesekan antara pad dan cakram (disc).



Komponen utama rem cakram:

1. Piringan/cakram

Umumnya cakram atau piringan (disc rotor) dibuat dari besi tuang dalam bentuk biasa (solid) berlubang-lubang untuk ventilasi. Tipe cakram lubang terdiri dari pasangan piringan yang berlubang untuk menjamin pendinginan yang baik, keduanya untuk mencegah fading dan menjamin umur pad lebih panjang dan tahan lama.

2. Pad rem

Pad rem merupakan komponen yang berfungsi untuk memberikan gesekan pada cakram dengan menjepitnya akibat dari kerja silinder.

3. Kaliper

Caliper juga disebut dengan cylinder body, memegang piston-piston dan dilengkapi dengan saluran dimana minyak rem disalurkan ke silinder.

VI. TUGAS

1. Buatlah laporan praktikum tentang rem cakram!

	SMK NASIONAL BERBAH JURUSAN TEKNIK KENDARAAN RINGAN	
	JOB 1	SISTEM REM TROMOL
	Nama : Kelas :	4 X 45 menit Hal 1

I. TUJUAN

Setelah selesai melaksanakan praktikum siswa diharapkan dapat :

1. Membongkar, memeriksa dan memasang sistem rem tromol sesuai dengan SOP
2. Mengetahui komponen-komponen sistem rem tromol.
3. Memperbaiki kerusakan-kerusakan pada sistem rem tromol.

II. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- a. Dongkrak
- b. Jack stand
- c. Kunci roda
- d. Toolbox set
- e. Jangka sorong
- f. Micrometer
- g. Nampan

2. Bahan

- a. Unit rem tromol
- b. Minyak rem
- c. Modul rem cakram
- d. Sabun
- e. Majun

III. KESELAMATAN KERJA

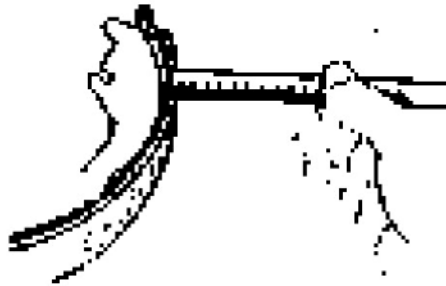
1. Ketika melaksanakan praktikum menggunakan werpack.
2. Munggunakan alat sesuai dengan fungsinya.
3. Bertanya pada guru atau instruktur apabila menemui kesulitan.
4. Bekerjalah ditempat yang datar.

IV. LANGKAH KERJA

1. Pembongkaran

- a. Kendorkan semua baut pada roda.
- b. Dongkrak kendaraan sampai roda dapat berputar secara bebas, kemudian pasang jackstand.
- c. Lepaskan semua baut pada roda kemudian lepaskan roda (letakan roda pada bagian bawah kendaraan).
- d. Lepaskan tromol rem dengan cara dipukul menggunakan palu yang lunak secara berputar.
- e. Kemudian lepas kedua pengunci sepatu rem, dan kemudian lepaskan pegas pengembali.

- f. Lepaskan kedua sepatu rem
- 2. Pemeriksaan
 - a. Mengukur ketebalan kanvas rem



Hasil:

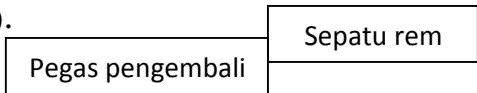
- b. Mengukur diameter tromol

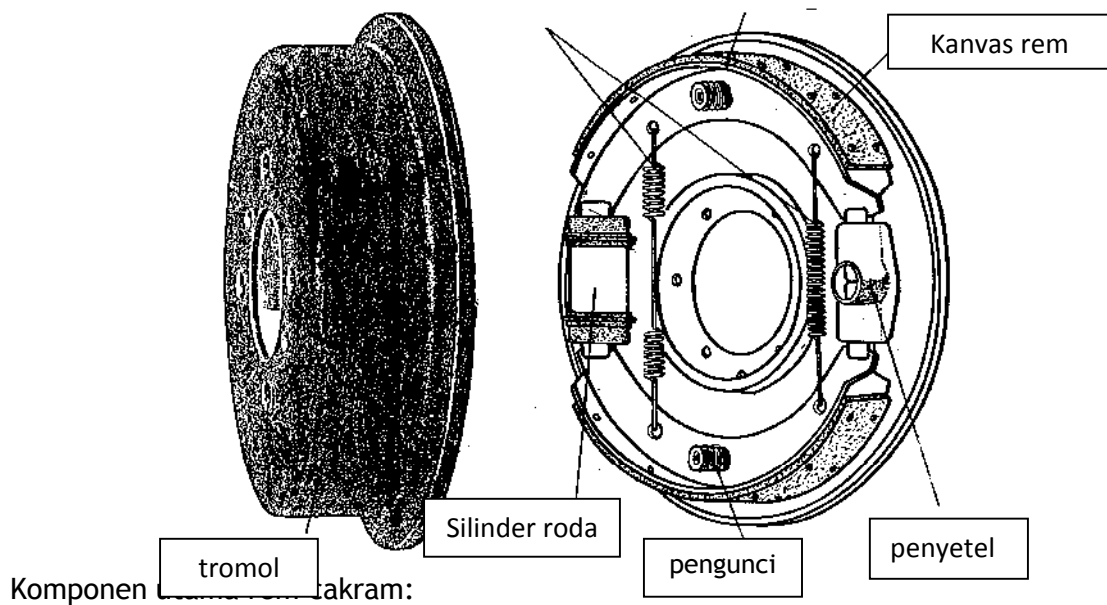


Hasil:

- 3. Pemasangan
 - a. Pasang kembali sepatu rem, pastikan posisinya sepatu rem tidak terbalik.
 - b. Pasang pengunci, kemudian pasang pegas pengembali.
 - c. Pasang tromol rem, kemudian putar tromol untuk memeriksa pengereman.
 - d. Pasang roda dan pasang baut roda.
 - e. Dongkrak kembali kendaraan dan kemudian singkirkan jackstand.
 - f. Turunkan dongkrak kemudian kencangkan semua baut roda secara menyilang.
- V. DASAR TEORI

Rem cakram (disc brake) pada dasarnya terdiri dari cakram yang terbuat besi tuang (disc rotor) yang berputar dengan roda dan bahan gesek (dalam hal ini disc pad) yang mendorong dan menjepit cakram. Daya pengereman dihasilkan oleh adanya gesekan antara pad dan cakram (disc).





Komponen cakram:

1. Piringan/cakram

Umumnya cakram atau piringan (disc rotor) dibuat dari besi tuang dalam bentuk biasa (solid) berlubang-lubang untuk ventilasi. Tipe cakram lubang terdiri dari pasangan piringan yang berlubang untuk menjamin pendinginan yang baik, keduanya untuk mencegah fading dan menjamin umur pad lebih panjang dan tahan lama.

2. Pad rem

Pad rem merupakan komponen yang berfungsi untuk memberikan gesekan pada cakram dengan menjepitnya akibat dari kerja silinder.

3. Kaliper

Caliper juga disebut dengan cylinder body, memegang piston-piston dan dilengkapi dengan saluran dimana minyak rem disalurkan ke silinder.

VI. TUGAS

1. Buatlah laporan praktikum tentang rem cakram!

SOAL DAN JAWABAN

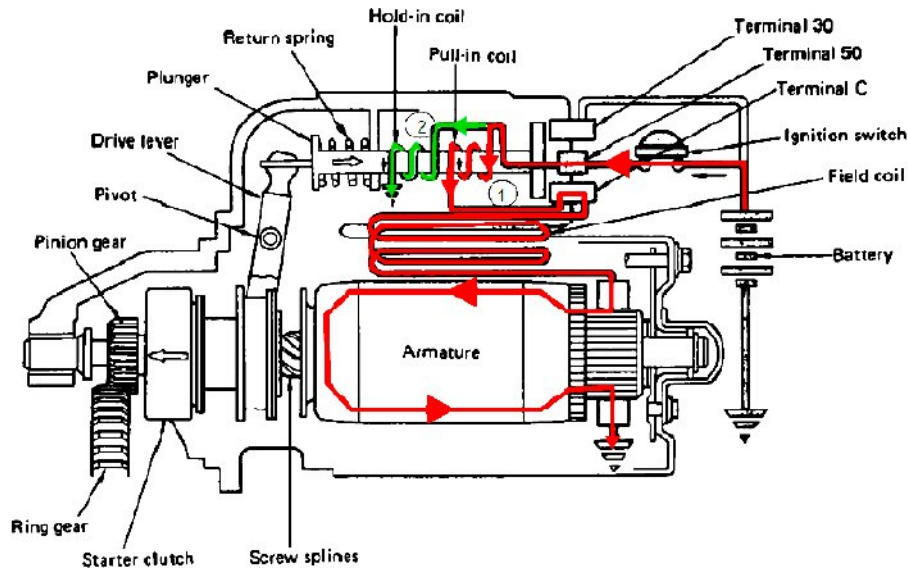
Petunjuk :

1. Boleh buka buku (open book)
2. Dilarang memberikan contekan atau meminta contekan.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!!!

1. Gambarkan rangkaian kelistrikan sistem starter konvensional dan jelaskan cara kerjanya saat kunci kontak posisi ST, saat ring gear berkaitan dengan pinion, dan saat kunci kontak posisi IG!!!

Jawaban



Cara kerja:

a. Saat kunci kontak posisi ST

Kunci kontak (ignition switch) yang diputar pada posisi start menyebabkan terjadinya aliran arus ke kumparan penarik (pull-in coil) dan ke kumparan penahan (hold-in coil) yang secara bersamaan. Berikut adalah aliran arus ke masing-masing kumparan tersebut.

1. Arus dari baterai mengalir ke kunci kontak → terminal 50 pada solenoid → kumparan pull-in coil → terminal C → kumparan medan (field coil) → sikat positif → kumparan armatur → sikat negatif → massa □ terbentuk medan magnet pada kumparan pull-in coil

2. Arus dari baterai mengalir ke kunci kontak → terminal 50 pada solenoid → kumparan hold-in coil → massa □ terbentuk medan magnet pada kumparan hold-in coil.

Aliran arus pada kumparan pull-in coil dan kumparan hold-in coil menyebabkan terjadinya kemagnetan pada kedua kumparan tersebut. Letak punyer di dalam solenoid yang tidak simetris atau tidak berada di tengah kumparan, menyebabkan plunyer tertarik dan bergerak ke kanan melawan tekanan pegas pengembali (return spring). Karena ada aliran arus (kecil) dari pull-in coil ke kumparan medan dan ke kumparan armatur, maka medan magnet yang terbentuk pada kumparan medan dan armatur lemah sehingga motor starter berputar lambat. Pada saat plunyer tertarik, tuas penggerak (drive lever) yang terpasang pada ujung plunyer juga akan tertarik ke arah kanan. Bagian tengah tuas penggerak terdapat baut yang berfungsi sebagai engsel sehingga tuas penggerak bagian bawah yang berkaitan dengan kopling starter (starter clutch) bergerak ke kiri mendorong gigi pinion agar berkaitan dengan ring gear.

b. Saat pinion berkaitan dengan ring gear

Plunyer bergerak ke kanan pada saat kumparan pull-in coil dan kumparan hold-in coil menghasilkan medan magnet. Gerakan ini menyebabkan gigi pinion berkaitan penuh dengan ring gear dan plat kontak pada bagian ujung kanan plunyer menempel dengan terminal utama pada solenoid sehingga terminal 30 dan terminal C terhubung. Arus yang besar dapat mengalir melewati kedua terminal tersebut. Pada keadaan ini tegangan di terminal 50 sama dengan tegangan di terminal 30 dan terminal C. Karena tegangan di terminal C sama dengan tegangan di terminal 50, maka tidak ada arus yang mengalir ke kumparan pull-in coil dan kemagnetan dikumparan tersebut hilang. Secara rinci aliran arus pada keadaan ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Arus dari baterai mengalir ke terminal 50 → kumparan hold-in coil → massa □ terbentuk medan magnet pada kumparan hold-in coil.

2. Arus yang besar dari baterai mengalir ke terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan medan → sikat positif → komutator → kumparan armatur → sikat negatif → massa □ terbentuk medan magnet yang sangat kuat pada kumparan medan dan kumparan armatur, motor starter berputar.

Aliran arus yang besar melalui kumparan medan dan kumparan armatur menyebabkan terjadinya medan magnet yang sangat kuat sehingga motor starter berputar cepat dan menghasilkan tenaga yang besar untuk memutar mesin. Medan magnet pada kumparan pull-in coil dalam kondisi ini tidak terbentuk karena arus tidak mengalir ke kumparan tersebut. Selama motor starter berputar plat kontak harus selalu dalam kondisi menempel dengan terminal utama pada solenoid. Oleh sebab itu, pada kondisi ini kumparan hold-in coil tetap dialiri arus listrik sehingga medan magnet yang terbentuk pada kumparan tersebut mampu menahan plunyer dan plat kontak tetap menempel. Dengan demikian, meskipun kumparan pada pull-in coil kemagnetannya hilang, plunyer masih dalam kondisi tertahan.

c. Saat kunci kontak posisi IG

Setelah mesin hidup, maka kunci kontak dilepas dan posisinya kembali ke posisi ON atau posisi IG (ignition). Namun demikian sesaat setelah kunci kontak di lepas, plat kontak masih dalam kondisi menempel. Pada keadaan ini terminal 50 tidak akan mendapatkan lagi arus listrik dari baterai. Aliran arus listrik pada kondisi ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Arus dari baterai mengalir ke terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan medan → sikat positif → komutator → kumparan armatur → sikat negatif → massa □ masih terbentuk medan magnet yang sangat kuat pada kumparan medan dan kumparan armatur, motor starter masih berputar.

2. Arus dari baterai mengalir ke terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan pull-in coil → kumparan hold-in coil → massa □ kumparan pull-in coil dan kumparan hold-in coil menghasilkan medan magnet, namun arahnya berlawanan.

Seperti dijelaskan pada aliran arus nomor (1), motor starter masih dialiri arus yang besar sehingga pada saat ini motor starter masih berputar. Aliran arus seperti yang dijelaskan pada nomor (2) terjadi juga pada kumparan pull-in coil dan kumparan hold-in coil. Dari penjelasan pada gambar 7.13 (tentang solenoid) dan gambar 7.32 tampak bahwa aliran arus dari terminal C ke kumparan pull-in coil dan kumparan hold-in coil arahnya berlawanan sehingga medan magnet yang dihasilkan juga akan berlawanan arah kutubnya sehingga terjadi demagnetisasi atau saling menghilangkan medan magnet yang terbentuk oleh kedua kumparan tersebut. Akibatnya, tidak ada kekuatan medan magnet yang dapat menahan plunyer sehingga plunyer akan bergerak ke kiri dan kembali ke posisi semula sehingga plat kontak terlepas dari terminal 30 dan terminal C. Arus yang besar akan berhenti mengalir dan motor starter berhenti berputar.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!!!

1. Sebutkan komponen motor stater reduksi dan magnetic switch masing-masing 5 komponen?
2. Jelaskan 5 fungsi komponen motor stater reduksi!
3. Jelaskan cara kerja motor stater reduksi saat posisi start?

Jawaban

1. Komponen motor starter

- | | | |
|----------------|-----------------------|----------------|
| a. Gigi pinion | d. Armature | g. Pole core |
| b. Idle gear | e. Overrunning clutch | h. Sikat-sikat |
| c. Komutator | f. Yoke | i. Field coil |

Komponen magnetic switch atau solenoid

- | | | | |
|-----------------|-------------|-------------|------------------|
| a. Pull in coil | c. Plunger | e. Term. 30 | g. Return spring |
| b. Hold in coil | d. Term. 50 | f. Term. C | |

2. 5 fungsi komponen motor starter

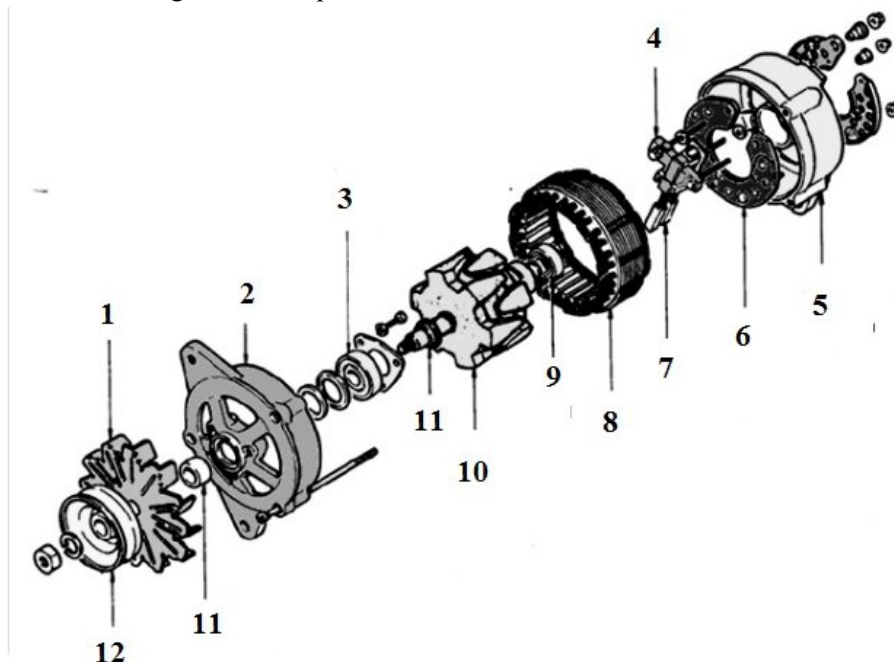
- Gigi pinion: meneruskan momen punter/tenaga putar dari clutch starter ke flywheel
- Idle gear : menyalurkan putaran dari armature ke overrunning clutch. Sekaligus meningkatkan momen punter.
- Overrunning clutch : sebagai untuk membebaskan putaran motor starter dengan flywheel saat flywheel berputar lebih cepat dari motor starter.
- Komutator berfungsi untuk mengalirkan arus dari kumparan medan melalui sikat positif ke kumparan armatur dan dari kumparan armatur ke sikat negatif.
- Sikat berfungsi untuk mengalirkan arus dari kumparan medan ke komutator dan dari kumparan armatur ke massa.
- Field coil berfungsi untuk menghasilkan medan magnet yang diperlukan untuk memutar armatur.
- Pole core sebagai penopang field coil
- Yoke berfungsi sebagai tempat mengikat pole core yang dibuat dari besi / logam berbentuk silinder dan sekaligus merupakan rumah armature
- Armature berfungsi mengubah energi listrik menjadi magnet dan diubah menjadi energi gerak putar.

3. Cara kerja sistem starter reduksi saat posisi start

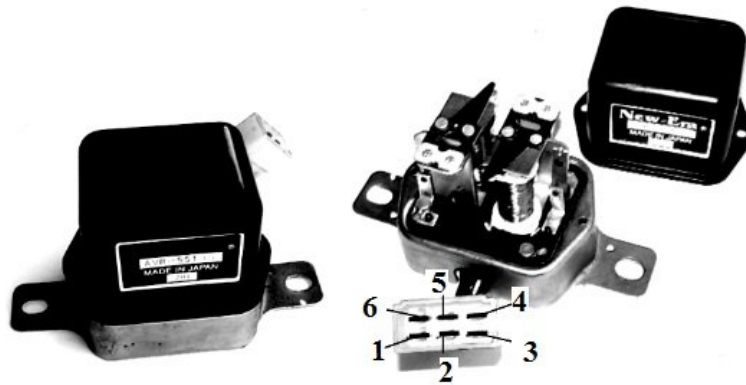
Kunci kontak diputar ke posisi start mengakibatkan arus baterai mengalir ke kunci kontak kemudian melalui hold in coil ke massa. Arus baterai juga mengalir ke pull in coil kemudian field coil dan ke massa melalui armature. Pada saat ini hold dan pull in coil membentuk gaya magnet dengan arah yang sama, dikarenakan arah arus yang mengalir pada kedua kumparan tersebut sama. Dari kejadian ini (plunger) akan menghubungkan terminal 30 dengan terminal C. sehingga plunger mendorong gear gigi pinion untuk maju.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!!!

- Sebutkan 2 fungsi sistem pengisian pada kendaraan?
- Jelaskan prinsip kerja alternator?
- Sebutkan nama dan fungsi dari komponen alternator dibawah ini?



- Sebutkan nama terminal regulator berikut ini



5. Sebutkan fungsi dari kumparan voltage relay dan voltage regulator?

JAWABAN

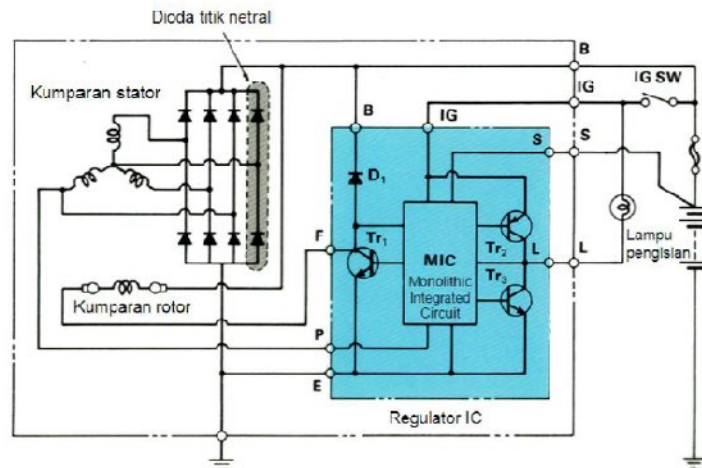
1. Mengisi kembali baterai, dan mensuplai arus listrik ke seluruh sistem kelistrikan setelah mesin hidup.
2. Generator AC (alternator) kedua ujung penghantar dihubungkan ke slip ring dan jenis sikat sudah tidak jelas karena berubah ubah sesuai posisi penghantar. Saat penghantar diputar maka penghantar tersebut akan memotong medan magnet sehingga menghasilkan induksi elektromagnetik. Arah arus yang dihasilkan akan berubah-ubah, pada posisi (1) arah arus menuju sikat "A", namun pada posisi (2) arah arus berubah menuju sikat "B". Perubahan tersebut dapat digambarkan dalam fungsi gelombang sinus.
3. Nama dan fungsi komponen alternator
 - a. Kipas, berfungsi untuk mendinginkan komponen-komponen yang ada di dalam alternator.
 - b. Rangka depan berfungsi untuk dudukan bantalan depan dan sebagai penutup bagian depan alternator.
 - c. Bantalan atau bearing, berfungsi untuk mengurangi gesekan antara poros rotor dengan rumah depan dan rumah belakang alternator.
 - d. Dudukan sikat, berfungsi sebagai tempat terpasangnya sikat dan pegas.
 - e. Rangka belakang, berfungsi untuk dudukan bantalan belakang serta sebagai penutup belakang alternator.
 - f. Dioda penyearah (rectifier), berfungsi untuk menyearahkan atau mengubah arus bolak-balik (AC) yang dihasilkan kumparan stator menjadi arus searah (DC).
 - g. Sikat, berfungsi untuk menghantarkan arus dari terminal alternator (F) ke kumparan rotor melalui slip ring positif, dan menghantarkan arus dari rotor ke slip ring negatif ke terminal E alternator.
 - h. Kumparan stator (stator coil), berfungsi untuk membangkitkan tegangan bolak-balik (AC).
 - i. Bantalan atau bearing, berfungsi untuk mengurangi gesekan antara poros rotor dengan rumah depan dan rumah belakang alternator.
 - j. Kumparan rotor (rotor coil), berfungsi untuk menghasilkan medan magnet pada alternator.
 - k. Spacer, berfungsi untuk memberi jarak antara kipas dan bantalan sehingga kipas tidak menggesek rangka depan.
 - l. Puli, berfungsi untuk meneruskan tenaga putar dari poros engkol (melalui tali kipas) ke poros alternator (rotor).
4. Terminal pada regulator

a. E	b. L	c. B	d. F	e. N	f. IG
------	------	------	------	------	-------
5. Kumparan *voltage regulator* yang berfungsi untuk mengatur arus yang masuk ke *rotor coil* agar kemagnetannya bisa diatur sesuai kebutuhan sehingga tegangan output alternator tetap konstan, tahanan kumparan tersebut sekitar 100 Ohm. b) Kumparan *voltage relay* yang berfungsi untuk mematikan lampu CHG dan menghubungkan arus dari terminal B ke *voltage regulator*. Besar tahanan kumparan *voltage relay* adalah sekitar 25 Ohm.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!!!

Gambarkan rangkaian sistem pengisian dengan IC regulator dan jelaskan cara kerja sistem pengisian dengan IC regulator saat kontak ON mesin hidup, saat kontak ON tegangan dibawah 14 V dan saat kontak ON tegangan diatas 14 V!!!

JAWABAN



Gambar 8.41. Skema sistem pengisian dengan regulator IC

1. Kunci Kontak *on*, mesin belum hidup

Arus mengalir dari baterai ke *fusible link* (FL) → Kunci Kontak (KK) → R1 → B Tr1 → E Tr1 → massa. Akibatnya Tr1 *on*. Hal ini menyebabkan arus dari baterai juga mengalir ke slip ring positif → rotor coil → slip ring negatif → C Tr1 → E Tr1 → massa. Akibatnya pada rotor coil timbul medan magnet.

2. Mesin hidup, output alternator kurang dari 14 V

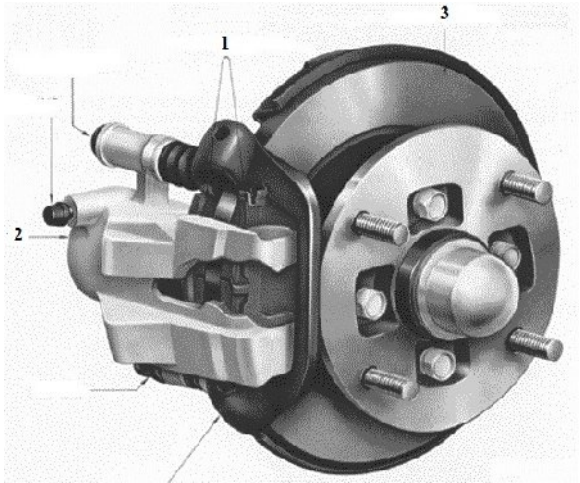
Setelah mesin hidup, *stator coil* menghasilkan arus listrik. Tegangan dari *stator coil* disearahkan oleh dioda dan kemudian mengalir ke terminal B → baterai → terjadi pengisian. Selain ke baterai, arus juga mengalir ke KK → R1 → B Tr1 → E Tr1 → massa. Akibatnya Tr1 tetap *on*, sehingga arus dari terminal B alternator juga mengalir ke slip ring positif → rotor coil → slip ring negatif → C Tr1 → E Tr1 → massa. Akibatnya pada rotor coil tetap timbul medan magnet.

3. Mesin hidup, output alternator lebih dari 14 V

Apabila putaran mesin makin tinggi, maka tegangan output alternator akan naik juga. **(a)*** Bila output alternator lebih dari 14 V, maka dioda zener (ZD) akan tembus atau dapat mengalirkan arus karena tegangan yang ada pada ZD tersebut melebihi tegangan kerjanya. Akibatnya, arus dari R2 dapat mengalir ke ZD → B Tr2 → E Tr2 → massa. Hal ini menyebabkan Tr2 menjadi *on*. Arus yang semula dari R1 mengalir ke B Tr1 akan pindah dan mengalir ke massa melalui C Tr2 → E Tr2 → massa. Akibatnya B Tr1 tidak mendapatkan arus picu sehingga Tr1 menjadi *off*. Dengan demikian arus dari terminal B alternator tidak dapat mengalir ke rotor coil karena Tr1 *off*. Akibatnya adalah medan magnet pada rotor coil *drop*. Efek *drop*nya medan magnet ini menyebabkan output dari *stator coil* menjadi *drop* juga. **(b)*** Apabila tegangan pada terminal B alternator *drop* dan harganya kurang dari 14 V, maka ZD menjadi posisi memblokir arus karena tegangan yang ada kurang dari tegangan kerjanya.

Hal ini menyebabkan Tr 2 menjadi *off*, dan arus dari R1 kembali mengalir ke Tr1 sehingga Tr1 *on* lagi. Tr1 *on* mengakibatkan arus mengalir lagi ke rotor coil dan medan magnet pada rotor coil akan menguat lagi, sehingga tegangan output alternator akan naik lagi. Bila tegangan tersebut melebihi 14 V maka proses akan kembali ke **(a)***. Proses **(a)*** dan **(b)*** akan terjadi secara terus menerus sehingga tegangan output alternator akan stabil sekitar 14 V.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!!!



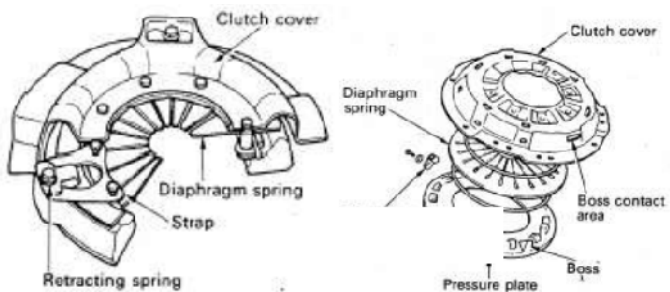
- 1. Sebutkan dan jelaskan fungsi komponen rem cakram yang diberi nomor!
- 2. Sebutkan jenis piringan cakram yang anda ketahui dan jelaskan karateristiknya!
- 3. Jelaskan pemeriksaan dan pengukuran apa saja yang dilakukan pada rem cakram!

Jawaban

- 1. (1) pad rem berfungsi untuk menjepit piringan cakram sehingga terjadi gesekan yang mengakibatkan pengereman.
(2) kaliper rem berfungsi sebagai rumah untuk piston dan juga sebagai rumah untuk pad rem.
(3) piringan cakram berfungsi untuk media yang dijepit oleh pad rem sehingga terjadi gesekan yang mengakibatkan kendaraan berhenti.
- 2. (a) cakram penuh, biasanya digunakan pada mobil ukuran menengah dan mempunyai kecepatan menengah. Pendinginan pada cakram jenis ini lumayan bagus dan memiliki harga yang cukup terjangkau.
(b) cakram dengan rusuk pendingin biasanya digunakan pada mobil dengan ukuran yang berat dan memiliki kecepatan yang tinggi seperti mobil jeep, dan sedan. Cakram jenis ini memiliki pendinginan yang lebih baik karena terdapat rongga-rongga pada bagian luar cakram akan tetapi memiliki harga yang lebih mahal pula.
- 3. Pemeriksaan pada rem cakram
 - a. Memeriksa permukaan cakram apakah rata atau tidak, periksa dari kotoran atau debu akibat bekas pengereman.
 - b. Memeriksa permukaan kanvas rem apakah kanvas sesuai dengan standard atau tidak.Pengukuran pada rem cakram
 - a. Mengukur ketebalan kanvas rem dengan menggunakan jangka sorong.
 - b. Mengukur ketebalan piringan atau cakram dengan menggunakan mikrometer.
 - c. Mengukur keolengan piringan atau cakram dengan menggunakan dial indicator.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!!!

- 1. Jelaskan fungsi dan syarat dari unit kopling pada kendaraan!
- 2. Gambarkan komponen plat kopling kemudian jelaskan fungsi dari komponen pada plat kopling!
- 3. Jelaskan cara kerja dari unit kopling!

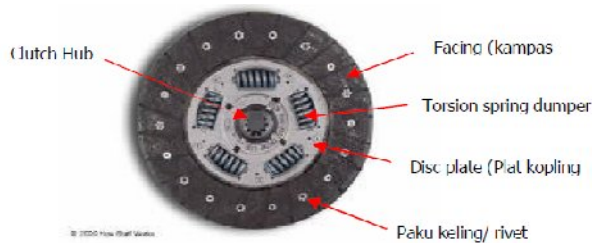


- 4. apa nama komponen disamping dan jelaskan fungsinya!

Jawaban

2. Fungsi kopling adalah untuk memutus dan menghubungkan tenaga dari engine menuju transmisi. Syarat kopling:

- Dapat memutus dan menghubungkan putaran mesin dengan halus.
- Dapat memindahkan tenaga mesin tanpa slip.
- Dapat memutus dan menghubungkan dengan cepat dan sempurna.



3. fungsi komponennya:

- Clutch Hub berfungsi sebagai tempat perkaitan unit plat kopling dengan input shaft transmisi yang memungkinkan unit plat kopling dapat bergerak sedikit maju dan mundur.
- Disc Plate berfungsi sebagai rangka utama dari unit plat kopling untuk menahan beban kerja.
- Torsion Dumper berfungsi untuk meredam hentakan/ puntiran saat kopling mulai menghubungkan/meneruskan putaran dan pada saat akselerasi maupun deselerasi.
- Kampus Kopling/ Facing berfungsi untuk memperbesar gesekan, sehingga efisiensi pemindahan tenaga dan daya mesin optimal.
- Paku Keling/ Rivet berfungsi untuk menyatukan kanvas kopling dan cushion plate serta menyatukan cushion plate dan disc plate.

4. Cara kerja kopling

- a. Pada Saat Pedal Kopling Di Injak

Saat pedal kopling di injak maka release fork akan menekan release bearing ke depan sekaligus menekan diafragma spring sehingga diafragma spring akan mengungkit pressure plate. Dengan demikian disc clutch akan terbebas sehingga putaran mesin tidak diteruskan ke transmisi.

- b. Pada Saat Pedal Kopling Di Lepaskan

Saat kopling di lepas maka release fork kembali ke posisi semula dan release bearing tidak menekan diafragma spring sehingga pressure plate kembali menekan clutch disc dengan fly wheel sehingga daya dari mesin diteruskan ke transmisi. Rumah kopling berfungsi untuk kedudukan komponen-komponen unit kopling, sebagai tumpuan tuas penekan serta untuk memungkinkan terjadinya pemutusan dan penghubungan tenaga mesin dengan akurat dan cepat.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!!!

- Sebutkan jenis-jenis mekanisme penggerak kopling dan jelaskan karakteristiknya!
- Sebutkan kelebihan dan kekurangan mekanisme penggerak kopling jenis hidrolik!
- Gambarkan komponen master silinder jenis portless dan jelaskan cara kerjanya!
- Apa yang dimaksud free play pada kopling?

Jawaban.

1. Jenis-jenis mekanisme penggerak kopling

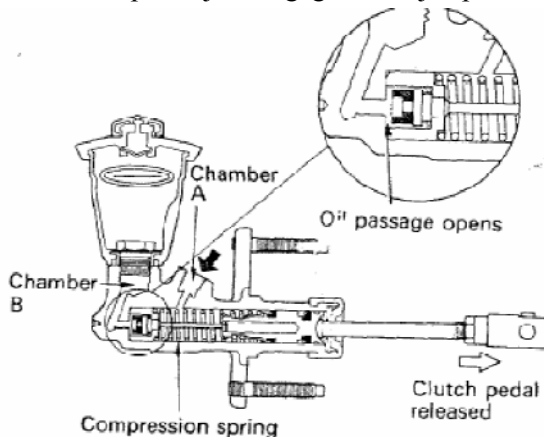
- Cable mechanism, menggunakan sebuah kabel baja untuk meneruskan gerakan pedal ke garpu pembebas. Keuntungan dari mekanisme ini adalah konstruksinya sederhana dan karena sifat kabel yang fleksible maka penempatannya juga fleksibel dan tidak memerlukan ruang gerak yang besar.
- Linkage mechanism, mempunyai keuntungan elastisitas bahan lebih kecil sehingga kuat dan spontanitas kerja yang lebih baik.
- Centrifugal mechanism, jika mesin berputar maka bandul centrifugal akan terlempar keluar oleh gaya sentrifugal sehingga centrifugal plate akan tertarik dan menekan plat kopling ke back plate/ fly wheel.
- Kopling tipe hidrolik, Pengoperasian kopling tipe hidrolik adalah merupakan sistem pemindahan tenaga melalui fluida cair/ minyak. Prinsip yang digunakan pada sistem hidrolik

ini adalah pengaplikasian hukum Pascal, dimana jika ada fluida dalam ruang tertutup diberi tekanan maka tekanan tersebut akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar.

2. Kelebihan mekanisme penggerak kopling jenis hidrolik
 - a. Kehilangan tenaga karena gesekan lebih kecil karena gesekan lebih kecil sehingga penekanan pedal kopling lebih ringan
 - b. Pemindahan tenaga lebih cepat dan lebih baik
 - c. Penempatan fleksibel karena fluida dialirkan melalui fleksibel house.

Kekurangan

- a. Komponen yang digunakan lebih banyak.
- b. Dapat terjadi kegagalan kerja apabila terdapat udara dalam sistem.



3. cara kerja pada saat pedal kita tekan, piston bergerak maju dan minyak melalui valve inlet mengalir ke reservoir dan release cylinder dengan tekanan yang rendah/ kecil. Jika pedal terus ditekan maju, gaya yang mempertahankan connecting rod akan hilang dan connecting rod akan bergerak maju oleh gaya conical spring, sehingga inlet valve akan menutup, yang mengakibatkan tekanan fluida yang ke release silinder naik. Bila pedal kopling dibebaskan, piston akan kembali mundur oleh tekanan compression spring, maka tekanan fluida akan turun, sehingga spring retainer akan menarik connecting rod ke arah luar an in-let valve terbuka. Gaya balik conical spring maka minyak dari release cylinder kembali ke master cylinder dan reservoir.

Free Play adalah kebebasan yang terdapat pada sistem kopling pada saat pedal kopling mulai ditekan sampai dengan release bearing mulai menyentuh diaphragm spring atau pressure lever. Dengan adanya kebebasan kopling maka sistem kopling tidak akan bekerja pada saat kopling tidak ditekan dan tidak langsung bekerja saat pedal ditekan, tetapi memerlukan beberapa waktu untuk mencapai langkah efektif.



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

F02

Untuk mahasiswa

NAMA SEKOLAH/LEMBAGA : SMK NASIONAL BERBAH NAMA MAHASISWA : ARDIAN PRIMA YUDHA
ALAMAT SEKOLAH/LEMBAGA : Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah, Sleman, Yk. NIM : 12504244019
GURU PEMBIMBING : EDY MUCHLASIN S.Pd FAK/JUR/PRODI : FT/PEND. TEKNIK OTOMOTIF
DOSEN PEMBIMBING : KIR HARYANA, M.Pd.

MINGGU PERTAMA

NO	Hari/Tanggal	Materi Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
	Selasa, 11 Agustus 2015	Konsultasi dengan guru pembimbing, membuat RPP dan menyiapkan materi pembelajaran.	Konsultasi dengan GPL terkait pembelajaran pada hari Kamis tentang materi apa saja yang belum disampaikan. Membuat RPP tentang perbaikan dn perawatan sistem starter dan juga menyiapkan materi tentang cara kerja sistem starter.	-	-
	Rabu, 12 Agustus 2015	Piket Harian	Menjaga ruang piket dan melayani tamu yang berkepentingan ke sekolah.	Belum mengetahui apa saja tugas guru piket.	Berusaha mencari tahu, dan beradaptasi secepat mungkin.
	Kamis, 13 Agustus 2015	Tim Teaching dengan Ranu mengajar kelas XI TKR B tentang cara kerja sistem starter dan pemeriksaan pada sistem starter.	Proses pembelajaran dilakukan selama 8 x 45 menit, dengan 4x45 menit pertama menyampaikan teori tentang cara kerja sistem starter. Hasilnya mayoritas peserta didik belum paham bagaimana cara kerja sistem starter baik saat pinion berkaitan dengan flywheel ataupun saat pinion kembali. Untuk materi pemeriksaan starter banyak peserta didik yang sudah menguasai karena sebelumnya sudah melakukan praktik pemeriksaan sistem starter, akan tetapi	Ketika teori peserta didik banyak yang bermain sendiri dan sangat sulit untuk mengkondisikan kembali.	Menggunakan media yang dapat menarik perhatian peserta didik sehingga mereka tidak sibuk dengan permainan mereka sendiri.



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

F02

Untuk mahasiswa

			untuk pengetesan pull in coil dan hold in coil masih banyak peserta didik yang belum bisa. Untuk kegiatan praktek kelas dibagi menjadi 4 kelompok dengan jobsheet, membongkar starter, memeriksa armature menggunakan growler, merangkai starter menggunakan relay dan kontak, pull in coil dan hold in coil.		
	Sabtu, 15 Agustus 2015	Membuat dan konsultasi RPP dan materi pembelajaran.	Mengkonsultasikan RPP yang telah dibuat tentang perbaikan sistem rem dan juga materi pembelajaran tentang rem cakram.	-	-

MINGGU KEDUA

	Senin, 17 Agustus 2015	Upacara HUT RI	Melaksanakan Upacara dalam rangka memperingati Hari Kemerdekaan Republik Indonesia.	-	-
	Selasa, 18 Agustus 2015	Mengajar kelas XI TKR C tentang rem cakram dan uji kompetensi praktek rem tromol.	Pembelajaran dilakukan selama 8 x 45 menit, dengan 4 x 45 menit pertama menyampaikan materi tentang rem cakram. Hasilnya ada beberapa peserta didik yang belum paham mengenai jenis kaliper dan jenis cakram. Untuk 4 x 45 menit selanjutnya dilakukan uji kompetensi kepada peserta didik tentang mebongkar, memeriksa, dan memasang kembali rem tromol, semua peserta didik dapat menyelesaikan job sebelum batas waktu yang ditetapkan.	Ketika teori sulit mengkondisikan peserta didik agar tenang sehingga materi yang disampaikan tidak dapat maksimal.	Menggunakan media yang dapat menarik perhatian peserta didik sehingga mereka tidak sibuk dengan permainan mereka sendiri.



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

F02

Untuk mahasiswa

	Rabu, 19 Agustus 2015	Piket Harian Sekolah	Menjaga ruang piket dan melayani tamu yang berkepentingan ke sekolah.	-	-
	Kamis, 20 Agustus 2015	Tim Teaching dengan Ranu mengajar kelas XI TKR B tentang starter jenis reduksi dan praktek sistem starter	Pembelajaran dilakukan selama 8 x 45 menit, dengan 4 x 45 menit pertama menyampaikan teori tentang sistem starter jenis reduksi. Hasilnya banyak peserta didik yang kesulitan untuk memahami materi starter jenis reduksi. Untuk 4 x 45 menit selanjutnya melakukan praktik sistem starter melanjutkan job kemarin dengan memutar job untuk setiap kelompok.	Ketika menyampaikan teori tentang starter jenis reduksi peserta didik sulit untuk dikondisikan, sehingga banyak pembelajaran menjadi tidak maksimal	Guru sebisa mungkin tetap mengawasi di kelas, dan mahasiswa sebisa mungkin membuat sesuatu yang menarik untuk proses pembelajaran, sehingga peserta didik lebih tertarik untuk belajar.
	Sabtu, 22 Agustus 2015	Konsultasi materi pembelajaran	Mengkonsultasikan materi pembelajaran yang akan disampaikan pada pembelajaran di kelas XI TKR C.	-	-

MINGGU KETIGA

	Selasa, 25 Agustus 2015	Melanjutkan evaluasi di kelas XI TKR C praktek membongkar, memeriksa, dan memasang rem tromol dan memulai uji kompetensi praktek rem cakram.	Melanjutkan uji kompetensi untuk praktek pemeriksaan rem tromol semua peserta didik dapat menyelesaikannya sebelum batas waktu yang ditetapkan. Sedangkan untuk uji kompetensi rem cakram peserta didik yang telah diuji dapat menyelesaikan job sebelum waktu yang ditentukan.	Karena keterbatasan media praktik tidak semua peserta didik dapat diuji kompetensi pada hari tersebut. dan juga ketika pad rem terlepas ada peserta didik yang menekan pedal rem	Menambah media pembelajaran untuk praktikum sistem rem cakram. Mengawasi semua peserta didik yang sedang tidak melakukan praktik dan memberitahu agar tetap tenang dan jangan panik.
--	-------------------------	--	---	--	--



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

F02

Untuk mahasiswa

				sehingga mengakibatkan piston rem keluar, dan menambah waktu praktik menjadi lebih lama.	
	Rabu, 26 Agustus 2015	Piket Harian Sekolah	Menjaga ruang piket dan melayani tamu yang berkepentingan ke sekolah.	-	-
	Kamis, 27 Agustus 2015	Tim Teaching dengan Ranu mengajar kelas XI TKR B tentang sistem pengisian dan komponennya.	Pembelajaran dilaksanakan selama 8 x 45 menit, dengan 4 x 45 menit pertama menyampaikan teori tentang fungsi sistem pengisian, fungsi komponen sistem pengisian, fungsi kmponen pada alternator, dan mengidentifikasi terminal pada regulator. Hasilnya mayoritas siswa masih belum dapat menguasai beberapa materi yang disampaikan. Untuk 4 x 45 menit berikutnya peserta didik melaksanakan praktik sistem pengisian, kelas dibagi menjadi 4 kelompok, kelompok pertama job merangkai sistem pengisian, dan 3 kelompok lain membongkar alternator.	Peserta didik sulit sekali dikondisikan terlebih lagi ketika guru meninggalkan kelas. Hal tersebut mengakibatkan pembelajaran tidak dapat maksimal.	Menegur peserta didik yang bermain-main sendiri.
	Sabtu, 29 Agustus 2015	Konsultasi materi dan RPP	Mengkonsultasikan RPP yang dibuat dan juga materi yang disampaikan	-	-

MINGGU KEEMPAT



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

F02

Untuk mahasiswa

	Senin, 31 Agustus 2015	Konsultasi RPP dan materi pembelajaran	Mengkonsultasikan materi pembelajaran yang akan disampaikan di kelas XI TKR B dan juga mengkonsultasikan rencana pembelajaran yang akan dilakukan.	-	-
	Selasa, 1 September 2015	Mengajar kelas XI TKR C tentang unit kopling	Pembelajaran dilaksanakan selama 8 x 45 menit, dengan 4 x 45 menit pertama menyampaikan teori tentang sistem kopling dan komponen-komponen. Sedangkan untuk 4 x 45 menit selanjutnya melanjutkan uji kompetensi rem cakram.	Tidak ada hambatan	-----
	Rabu, 2 September 2015	Piket Harian Sekolah	Menjaga ruang piket dan melayani tamu yang berkepentingan ke sekolah.	-	-
	Kamis, 3 September 2015	Team Teching dengan Ranu mengajar kelas XI TKR B tentang sistem pengisian IC regulator	Pembelajaran dilaksanakan selama 8 x 45 menit dengan 4 x 45 menit menyampaikan materi tentang sistem pengisian IC regulator dan komponen-komponennya.	Peserta didik sulit sekali dikondisikan, banyak yang bermain sendiri.	Menegur peserta didik yang bermain-main sendiri.

MINGGU KELIMA

	Senin, 31 Agustus 2015	Konsultasi RPP dan materi pembelajaran	Mengkonsultasikan rencana pembelajaran yang akan dilaksanakan dan juga materi yang akan disampaikan.	-	-
--	------------------------	--	--	---	---



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

F02

Untuk mahasiswa

	Selasa, 1 September 2015	Mengajar kelas XI TKR C tentang mekanisme penggerak kopling	Pembelajaran dilaksanakan selama 4 x 45 menit dan menyampaikan materi tentang mekanisme penggerak kopling. Hasilnya peserta didik masih banyak yang belum memahami bagaimana cara kerja master kopling bekerja.	Tidak ada hambatan	-----
	Rabu, 2 September 2015	Memperingati Hari Olahraga Nasional	Melakukan senam bersama siswa dan seluruh perangkat sekolah di lapangan Kalitirto, dilanjutkan dengan jalan sehat berkeliling di sekitaran Kalitirto dan kembali lagi ke sekolah. Kemudian dilanjutkan dengan olahraga bebas.	-	-
	Sabtu, 12 September 2015	Penarikan PPL	Penarikan kembali mahasiswa PPL yang dilakukan oleh DPL pamong	-	-

Mengetahui,

Berbah,

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Kir Haryana, M.Pd
NIP. 196012281986011001

Edy Muchlasin, S.Pd
NIP. 19760025

Ardian Prima Yudha
NIM. 12504244019



KARTU BIMBINGAN PPL/MAGANG III DI SEKOLAH/ LEMBAGA
PUSAT PENGEMBANGAN PPL DAN PKL
LEMBAGA PENGEMBANGAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN (LPPMP) UNY
TAHUN 2015.....

F04

UNTUK MAHASISWA

Nama Sekolah/ Lembaga : SMK Nasional Berbah
Alamat Sekolah/ Lembaga : Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah, Sleman, Yk. Fax./ Telp. Sekolah/Lembaga :
Nama DPL PPL/ Magang III : KIR Haryana, M.Pd
Prodi / Fakultas DPL PPL/ Magang III : Pendidikan Teknik Otomotif / Fakultas Teknik
Jumlah Mahasiswa PPL/ Magang III : 3

No	Tgl. Kehadiran	Jml Mhs	Materi Bimbingan	Keterangan	Tanda Tangan DPL PPL/ Magang III
1.	15 Agustus 2015	3	Cara mengatasi peserta didik yang susah dikondisikan.		
2.	5 September 2015	3	Menentukan peranan dalam proses pembelajaran.		

PERHATIAN :

- ☛ Kartu bimbingan PPL ini dibawa oleh mhs PPL/ Magang III (1 kartu untuk 1 prodi).
- ☛ Kartu bimbingan PPL/ Magang III ini harap diisi materi bimbingan dan dimintakan tanda tangan dari DPL PPL/ Magang III setiap kali bimbingan di lokasi.
- ☛ Kartu bimbingan PPL/ Magang III ini segera dikembalikan ke PP PPL & PKL UNY paling lambat 3 (tiga) hari setelah penarikan mhs PPL/ Magang III untuk keperluan administrasi.

Mengetahui,

Kepala Sekolah / Lembaga



KIR Haryana, S.Pd
26 0006

Berbah, 5 September 2015
Mhs PPL/ Magang III Prodi Pendidikan Teknik Otomotif

Ardian Prima Yudha

KALENDER PENDIDIKAN TAHUN PELAJARAN 2015/2016
SMK NASIONAL BERBAH

Peraturan Dinas Dikpora Kab. Sleman No : 02 Tahun 2015

Juli 2015						Agustus 2015						September 2015						Oktober 2015					
MINGGU		5	12	19	26		2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25		
SENIN		6	13	20	27		3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		
SELASA		7	14	21	28		4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27		
RABU	1	8	15	22	29		5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28		
KAMIS	2	9	16	23	30		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29		
JUM'AT	3	10	17	24	31		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30		
SABTU	4	11	18	25		1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31		
November 2015						Desember 2015						Januari 2016						Februari 2016					
MINGGU	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	31		7	14	21	28		
SENIN	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25		1	8	15	22	29		
SELASA	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26		2	9	16	23			
RABU	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27		3	10	17	24			
KAMIS	5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28		4	11	18	25			
JUM'AT	6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29		5	12	19	26			
SABTU	7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30		6	13	20	27			
Maret 2016						April 2016						Mei 2016						Juni 2016					
MINGGU		7	14	21	28		3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26		
SENIN		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27		
SELASA	1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28		
RABU	2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29		
KAMIS	3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30		
JUM'AT	4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24			
SABTU	5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25			

Juli 2016

MINGGU		3	10	17	24	31
SENIN		4	11	18	25	
SELASA		5	12	19	26	
RABU		6	13	20	27	
KAMIS		7	14	21	28	
JUM'AT	1	8	15	22	29	
SABTU	2	9	16	23	31	

Mengetahui
Pengawas Sekolah

Kepala Sekolah

Berbah, 1 Juli 2015
Wakasek. 1

Dra. SRI RAHAYU
NIP. 19630821 199103 2 003

DWI AHMADI, S.Pd
NIK. 19760006

Drs. Bambang Prasetya
NIP. 196308081990031008

KETERANGAN : KALENDER SMK Nasional Berbah

1	13 s.d. 16 Juli 2015	: Hari libur Romadlon (Libur akhir Romadlon)
2	17 s.d. 18 Juli 2015	: Hari besar Idul Fitri 1436 H
3	20 dan 25 Juli 2015	: Hari libur Idul Fitri 1436 H Tahun 2015
4	27 Juli s.d. 29 Juli 2015	: Hari-hari pertama masuk sekolah
5	17 Agustus 2015	: HUT Kemerdekaan Republik Indonesia
6	24 September 2015	: Hari besar Idul Adha 1436 H
7	5 s.d. 10 Oktober 2015	: Ulangan Tengah Semester Gasal
8	14 Oktober 2015	: Tahun Baru Hijjriyah 1437 H
9	25 November 2015	: Hari Guru Nasional
10	30 November s.d. 8 Desember 2015	: Ulangan Akhir Semester Gasal
11	14 s.d. 16 Desember 2015	: PORSENITAS
12	19 Desember 2015	: Penyerahan LHB (Laporan Hasil Belajar)
13	24 Desember 2015	: Maulid Nabi Muhammad SAW
14	25 Desember 2015	: Hari Natal 2015
15	26 Desember 2015 s.d. 26 Februari 2016	: Praktik Industri
16	21 Des 2015 s.d. 2 Jan 2016	: Libur jeda antar semester (akhir semester gasal)
17	1 Januari 2016	: Libur Tahun baru 2016
18	14 Januari 2016	: Libur maulid Nabi Muhammad SAW
19	8 Februari 2016	: Libur tahun baru Imlek 2567
20	15 - 27 Februari 2015	: Ujian Kompetensi Kejuruan kelas XII
21	9 Maret 2016	: Hari Raya Nyepi 1938
22	25 Maret 2016	: Wafat Isa Almasih
23	18 s.d. 23 April 2016	: Ujian Praktik Sekolah dan Ulangan Tengah Semester Genap

24	25 s.d 30 April 2016	: Ujian Sekolah Teori
25	16 s.d 19 April 2016	: Ujian Nasional SMK (Utama)
26	23 s.d. 26 Mei 2016	: Ujian Nasional SMK (Susulan)
27	25 Maret 2016	: Libur Hari Wafat Isa Almasih
28	02 Mei 2016	: Hari Pendidikan Nasional tahun 2016
29	4 Mei 2016	: Libur Isra' Mi'raj Nabi Muhammad SAW
30	5 Mei 2016	: Libur Hari Kenaikan Isa Almasih
31	22 Mei 2016	: Libur Hari Raya Waisak Tahun 2560
32	23 s.d. 26 Mei 2016	: Kunjungan Industri ke jakarta
33	6 s.d. 13 Juni 2016	: Ulangan Kenaikan Kelas
34	22 s.d. 24 Juni 2016	: PORSENITAS
35	25 Juni 2016	: Penyerahan Laporan Hasil Belajar (LHB) Kenaikan Kelas
36	6 Juni s.d. 6 Juli 2016	: Puasa Romadlon 1437 H
37	27 Juni s.d. 16 Juli 2016	: Libur Akhir Tahun Pelajaran (Kenaikan kelas)

PERHITUNGAN MINGGU EFEKTIF

MATA PELAJARAN : PRODUKTIF
KELAS/SEMESTER : XI/GASAL
TAHUN AJARAN : 2015/2016

PERHITUNGAN ALOKASI WAKTU

NO	BULAN	JUMLAH PEKAN/MINGGU
I	Jumlah Pekan (Semester Gasal)	
1	Juli	5
2	Agustus	4
3	September	5
4	Oktober	4
5	November	4
6	Desember	5
	Jumlah Pekan	27
II	Jumlah Pekan Yang Tidak Efektif	
1	Juli	4
2	Oktober	1
3	Desember	4
	Jumlah Pekan	9
III	Jumlah Pekan Yang Efektif	
1	Juli	1
2	Agustus	4
3	September	5
4	Oktober	3
5	November	4
	Jumlah Pekan	17
IV	Jumlah jam Pelajaran Efektif	17 x 8 JP

DISTRIBUSI ALOKASI WAKTU

No	Kompetensi Dasar	Alokasi Waktu
I	Jumlah Pekan (semester Gasal)	
1	Memelihara sistem rem dan komponennya	24 JP
2	Memperbaiki sistem rem dan komponennya	36 JP
3	Memelihara unit kopling dan komponen-komponen sistem pengoperasian	32 JP
4	Memperbaiki sistem koling dan komponen-komponennya	22 JP
	Evaluasi	4 JP
	Cadangan / Perbaikan dan Pengayaan	2 JP
	Ulangan Tengah Semester	
	Ulangan Akhir Semester Genap	
	Jumlah	120 JP

NILAI TEORI KELAS X TKR B

No	NIS	Nama				
			Test Formatif 1	Test Formatif 2	Test Formatif 3	Test Formatif 4
1.	7990	Agung Nugroho	72	61	56	68
2	7991	Agung Setiawan	80	32	51	70
3	7992	Agung Triyanto	80	-	75	62
4	7993	Alwi Amal Iskandar	55	73	61	62
5	7994	Anandi Rizki Awan DA	60	39	61	62
6	7995	Angga Tri Wibowo	75	80	51	75
7	7996	Anjas Setiawan Adi P	80	61	56	55
8	7997	Bayu Aji Dwi Prsaetyo	75	85	79	75
9	7998	Bayu Aji Nugroho	70	34	66	65
10	7999	Deva Dwi Novantyas	55	79	61	55
11	8000	Dimas Kresmantoro	-	85	60	62
12	8001	Febriano Dwi Anggoro	54	61	66	71
13	8002	Galih Indra Patama	60	61	51	50
14	8003	Haryo Wilotikto	55	70	75	68
15	8004	Indra Lestari	75	73	79	75
16	8005	Kesit Danu Irawan	85	85	53	75
17	8006	Luky Haryanto	75	82	51	75
18	8007	Manda Robiyana	75	80	51	62
19	8008	Muhammad Jafar	75	70	74	62
20	8009	Pratama Tabah S	80	74	55	60
21	8010	Rinaldi Nova Arbiyanto	80	74	-	75
22	8011	Rizkia Pratama R P	80	61	61	70
23	8012	Slamet Margiyanto	72	73	51	71
24	8013	Tri Kurniawan	60	30	66	62
25	8014	Wahyudi	75	85	82	75
26	8015	Ahmad Tri Rismanto	—	43	61	62

PENILAIAN SISWA

KELAS : XI TKR C
MAPEL : PRODUKTIF (CHASSIS)

No	NIS	NAMA	Penilaian Ke-			
			1	2	3	4
1	8019	Alfonsus Rizky Cahaya Putra	69	-	65	55
2	8020	Alfredo Viky Candra Putra	73	-	75	65
3	8021	Andreas Rolan Aditya Putra	77	-	85	65
4	8022	Andreas Satrio Tantomo	81	-	85	65
5	8023	Andreas Yudi Candra	78	-	80	67
6	8024	Bangkit Pamungkas	81	-	85	71
7	8025	Benico Kuswardani	73	-	83	61
8	8026	Dio Arditya Hernawan	71	-	85	65
9	8027	Dwi Awan Prasetyo	65	-	65	51
10	8028	Ferry Oktavian Wijaya	73	-	61	54
11	8029	Gani Sanggirwan	65	-	61	61
12	8030	Hatta Rosyd Ardyanto	61	-	65	53
13	8031	Herdy Mey Irianto	69	-	73	67
14	8033	Ivan Wiranata	69	-	63	55
15	8034	Khayat Usman	75	-	82	68
16	8035	Mathius Yogi Yudistira	63	-	60	53
17	8036	Muhammad Khoirul	65	-	71	69
18	8037	Muhammad Maulidin	65	-	63	69
19	8039	Q Rom Prasetyo	73	-	63	69
20	8040	Rachmanto Cahyo Wibowo	79	-	85	54
21	8041	Rafli Ramadhani	75	-	71	51
22	8042	Rahmad Roni Saputra	65	-	71	55
23	8043	Refa Gunawan Saputra	63	-	65	51
24	8045	Ujang Manunggal	71	-	75	65
25	7822	Sepatian Indra	71	-	75	51
Rata-rata						

ABSENSI SISWA

KELAS : XI TKR B
MAPEL : PRODUKTIF (KELISTRIKAN)

No	NIS	Nama	TANGGAL				KET		
			13/ 08	20/ 08	27/ 08	03/ 09	S	I	A
1.	7990	Agung Nugroho	√	A	√	√	-	-	1
2	7991	Agung Setiawan	√	√	√	√	-	-	-
3	7992	Agung Triyanto	√	√	I	√	-	1	-
4	7993	Alwi Amal Iskandar	√	√	√	√	-	-	-
5	7994	Anandi Rizki Awan D A	√	√	√	√	-	-	-
6	7995	Angga Tri Wibowo	√	√	√	√	-	-	-
7	7996	Anjas Setiawan Adi P	√	√	√	√	-	-	-
8	7997	Bayu Aji Dwi Prsaetyo	√	√	√	√	-	-	-
9	7998	Bayu Aji Nugroho	√	√	√	√	-	-	-
10	7999	Deva Dwi Novantyas	√	√	√	√	-	-	-
11	8000	Dimas Kresmantoro	√	A	√	√	-	-	1
12	8001	Febriano Dwi Anggoro	√	√	√	√	-	-	-
13	8002	Galih Indra Patama	√	√	√	√	-	-	-
14	8003	Haryo Wilotikto	√	√	√	√	-	-	-
15	8004	Indra Lestari	√	√	√	√	-	-	-
16	8005	Kesit Danu Irawan	√	√	√	√	-	-	-
17	8006	Luky Haryanto	√	√	√	√	-	-	-
18	8007	Manda Robiyana	√	√	√	√	-	-	-
19	8008	Muhammad Jafar	√	√	√	√	-	-	-
20	8009	Pratama Tabah Setiawan	√	√	√	√	-	-	-
21	8010	Rinaldi Nova Arbiyanto	√	√	√	A	-	-	1
22	8011	Rizkia Pratama R P	√	√	√	√	-	-	-
23	8012	Slamet Margiyanto	√	√	√	√	-	-	-
24	8013	Tri Kurniawan	√	√	√	√	-	-	-
25	8014	Wahyudi	√	√	√	√	-	-	-
26	8015	Ahmad Tri Rismanto	√	A	√	√	-	-	1
JUMLAH			26	23	25	25	1	1	4

ABSENSI SISWA

KELAS : XI TKR C
MAPEL : PRODUKTIF (CHASSIS)

No	NIS	NAMA	Pertemuan ke-				KET		
			1	2	3	4	S	I	A
1	8019	Alfonsus Rizky Cahaya Putra	√	√	√	√	-	-	-
2	8020	Alfredo Viky Candra Putra	√	√	√	√	-	-	-
3	8021	Andreas Rolan Aditya Putra	√	√	√	√	-	-	-
4	8022	Andreas Satrio Tantomio	√	√	√	√	-	-	-
5	8023	Andreas Yudi Candra	√	√	√	√	-	-	-
6	8024	Bangkit Pamungkas	√	√	√	√	-	-	-
7	8025	Benico Kuswardani	√	√	√	√	-	-	-
8	8026	Dio Arditya Hernawan	√	√	√	√	-	-	-
9	8027	Dwi Awan Prasetyo	√	√	√	√	-	-	-
10	8028	Ferry Oktavian Wijaya	√	√	√	√	-	-	-
11	8029	Gani Sanggirwan	√	√	√	√	-	-	-
12	8030	Hatta Rosyd Ardyanto	√	A	√	√	-	-	1
13	8031	Herdy Mey Irianto	√	√	√	√	-	-	-
14	8033	Ivan Wiranata	√	√	√	√	-	-	-
15	8034	Khayat Usman	√	√	√	√	-	-	-
16	8035	Mathius Yogi Yudistira	√	A	√	√	-	-	1
17	8036	Muhammad Khoirul	√	√	√	√	-	-	-
18	8037	Muhammad Maulidin	√	√	√	√	-	-	-
19	8039	Q Rom Prasetyo	√	√	√	√	-	-	-
20	8040	Rachmanto Cahyo Wibowo	√	√	√	√	-	-	-
21	8041	Rafli Ramadhani	√	√	√	√	-	-	-
22	8042	Rahmad Roni Saputra	√	√	√	√	-	-	-
23	8043	Refa Gunawan Saputra	√	√	√	√	-	-	-
24	8045	Ujang Manunggal	√	√	√	√	-	-	-
25	7822	Sepatian Indra	√	√	√	√	-	-	-
JUMLAH			25	23	25	25	-	-	2